E & A

Band 34, Heft 1 September 1952

ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ENTOMOLOGIE

ZUGLEICH ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ENTOMOLOGIE

20 OCT 1952
Eu. 270

Begründet von K. ESCHERICH

HERAUSGEGEBEN VON

W. ZWÖLFER
Dr. rer. nat., o. ö. Professor für angewandte Zoologie an der Universität München

Mit 4 Abbildungen

PAUL PAREY IN BERLIN UND HAMBURG

Z. ang. Ent. Bd. 34 **Heft 1** *S. 1—144 Bln. 1952*

Inhalt

Originalaufsätze

Über Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise. Von Karl Gösswald, Würzburg 1

Das Auftreten von Kiefernbuschhornblattwespen in Norddeutschland 1949. Von Walter Thalenhorst. Mit 4 Abbildungen 45

Die Ökologie der Cocciden (*Homoptera, Coccoïdea*) Frankens. 3. Abschnitt (Schluß). Von Heinrich Schmutterer, München 65

Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe. Liste III. Von Randolph Riemschneider und Elisabeth Schölzel (Schluß) 101

Schriftleitung: Professor Dr. W. Zwölfer, München 13, Amalienstr. 52, Gartengeb. Manuskripte sind nur an den Herrn Herausgeber zu schicken.

Honorierung: Die Beiträge sind so kurz und präzise wie möglich zu halten. Bei Abbildungen wird gebeten, sich auf das Notwendigste zu beschränken. Jeder Arbeit ist am Schluß eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse anzufügen. Das Honorar beträgt je Bogen 32,— DM, mehr als 3 Bogen werden nicht honoriert. Der von Abbildungen eingenommene Raum sowie Doktor-Dissertationen werden nicht honoriert.

Erscheinungsweise: Jährlich erscheint 1 Band zu 4 Heften im Gesamtumfang von etwa 40 Bogen. Das Abonnement verpflichtet zum Bezug eines ganzen Bandes. Es verlängert sich jeweils, falls nicht spätestens unverzüglich nach Eingang der letzten Lieferung des berechneten Bandes Abbestellung erfolgt.

Sonderabdrucke: Von Originalaufsätzen werden auf Wunsch 20 Sonderabdrucke kostenlos zur Verfügung gestellt, von Doktorarbeiten 50. Mehrbedarf kann gegen Berechnung geliefert werden.

Abonnementspreis dieses Heftes 26,60 DM **Einzelpreis 29,20 DM**

Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg
Vorstand: Prof. Dr. KARL GÖSSWALD

Über Versuche zur Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise*)

Von

KARL GÖSSWALD, Würzburg

Inhalt. A. Einleitung: 1. Zweck der Arbeit. 2. Methode. B. Adoptionsversuche: I. Spezieller Teil: Adoption von Weibchen der Kleinen Roten Waldameise. *Formica rufa rufopratensis minor* G. bei fremden *Formica*-Arten. 1. Untergattung *Formica:* a. *Formica rufa rufa* L., Große rote Waldameise. b. *Formica rufa rufopratensis major* G., Mittlere Rote Waldameise. c. *Formica rufa rufopratensis minor* G., Kleine Rote Waldameise. α) Kiefernrasse und Fichtenrasse. β) Versuche mit einer neuen *minor*-Form: *Formica minor pratensoides* G. d. *Formica rufa pratensis* Retz., Wiesenameise. Aufzucht von Brut der *Formica minor* bei *Formica pratensis.* e. *Formica rufa truncorum* Fabr., Strunkameise. 2. Untergattung: *Coptoformica* Müller, *Coptoformica exsecta* Nyl., die Kerbameise. 3. Untergattung: *Serviformica* Forel. *Serviformica (Formica) fusca gagates* Latr., Schwarze Hilfsameise. a. Adoption von *minor*-♀♀ bei *Serviformica fusca gagates.* b. Adoption von *Formica rufa rufa*-♀♀ bei *Serviformica fusca gagates.* c. Versuch zur Adoption von *minor*-♀♀ in natürlichen Kolonien von *Serviformica fusca gagates.* d. Adoptionsversuche bei *Serviformica (Formica) fusca cinerea* Mayr., Aschgraue Sandameise. II. Allgemeiner Teil: Besprechung der Ergebnisse. 1. Adoption von *minor*-♀♀. 2. Anreicherung der Hilfsameisen. 3. Artunterschiede. 4. Einwirkung der Temperatur bei der Adoption. 5. Angriffsbereitschaft der *minor*-☿☿. 6. Verschiedenes Geruchsempfinden. 7. Wesentliche Unterschiede bei der Adoption von *minor*- und *rufa*-♀♀. 8. Folgerungen für die Praxis. C. Schluß: Zusammenfassung. Literatur.

A. Einleitung

1. Zweck der Arbeit

Die Vermehrung der nützlichen Kleinen Roten Waldameise zwecks Förderung der Waldhygiene kann wesentlich beschleunigt werden durch die bereits erprobte Methode der Massenzucht von Königinnen (GÖSSWALD 1942a). Während die Königinnen nunmehr nach Bedarf zu Hunderttausenden gezogen werden können, mangelt es sehr an geeigneten Stammnestern zum Gewinnen von Arbeiterinnen für die Ableger. Aber ☿☿ sind zur Vermehrung der Roten Waldameise unentbehrlich, weil die Waldameisen-♀♀ bekanntlich ihre Kolonien nicht selbständig gründen können. Das ♀ der Großen Roten Waldameise dringt in ein Nest der *Serviformica fusca gagates* ein, tötet deren Königin und läßt sich an ihrer Statt adoptieren. Die weisellosen *fusca*-☿☿ ziehen die Brut des fremden Waldameisen-♀ auf; die daraus hervorgehenden Arbeiterinnen sind im

*) Ausgeführt mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in meiner Station für Waldhygiene und Schädlingsbekämpfung. Herrn Ministerialrat Dr. M. Woelfle und Herrn Regierungsdirektor Elsner sage ich für die freundliche Förderung meinen aufrichtigsten Dank!

Vollbesitz aller Fähigkeiten, also im Gegensatz zu ihrer Königin nicht auf fremde Hilfe angewiesen. Nachdem in größerer Zahl Waldameisen-☿☿ vorhanden sind, sterben die *fusca*-☿☿ aus; so wird aus dem ursprünglich gemischten Volk eine reine Kolonie der Roten Waldameise. Auf diese Weise vollzieht sich die Koloniegründung bei der monogynen Großen Roten Waldameise, die in feuchteren Nadelwäldern sowie im Laubwald, besonders in Eichenbeständen lebt. Auf die Möglichkeit einer Verbreitung von *fusca gagates*-Kolonien zur natürlichen Ansiedlung der Roten Waldameise wurde bereits hingewiesen (GÖSSWALD 1933). Auch die ☿☿ der Kleinen Roten Waldameise, welche vor allem in den von Kalamitäten bedrohten Nadelwaldreinbeständen vermehrt werden soll, benötigen beständig ☿☿, und zwar nicht solche einer verwandten Wirtsameise, sondern eigene; hier enthält ein einziges Nest sehr viele, manchmal sogar Tausende von Königinnen. Der zur Monogynie der Großen Roten Waldameise im Gegensatz stehende Königinnenreichtum (Pleometrose) kommt hier dadurch zustande, daß im Laufe der Weiterentwicklung der Kolonie immer wieder junge Königinnen dem Bestand der alten zugesellt werden. So braucht hier die Koloniegründung nicht von einem einzelnen ☿ auszugehen, vielmehr besteht die Möglichkeit der Aufspaltung durch Schwarmbildung, wobei jeder Schwarm (= natürlicher Ableger) bereits eine große Zahl von Königinnen, sehr viele ☿☿ des eigenen Volkes und zugleich Brut enthält. Auf diese Weise können Ameisenstaaten mit sehr vielen Nestern entstehen (Polykalie). Für die künstliche Vermehrung zum praktischen Einsatz der Roten Waldameise im insektenbedrohten Wald ergibt sich also hier bei der Kleinen Roten Waldameise die Notwendigkeit, nicht nur Königinnen zu züchten, sondern auch ☿☿ beizugeben, die bisher den nur spärlich zur Verfügung stehenden Stammnestern entnommen werden müssen. Daher soll zunächst die Frage geprüft werden, inwieweit sich ☿☿ anderer, mehr oder weniger nahe verwandter Arten als Hilfsameisen zur Kolonievermehrung auch für die Kleine Rote Waldameise eignen.

In der vorliegenden Arbeit wird über Versuche zur Adoption von ☿☿ der Kleinen Roten Waldameise bei anderen Waldameisenarten sowie bei der nahe verwandten Wiesenameise *Formica rufa pratensis*, bei der Strunkameise *Formica truncicola*, bei *Coptoformica exsecta*, dazu bei *Serviformica fusca gagates* und *fusca cinerea* berichtet. Weitere Adoptionsversuche wurden auch bei anderen Arten der Untergattung *Serviformica* z. B. *fusca fusca, fusca fuscorufibarbis, fusca rufibarbis*, ferner bei *Raptiformica sanguinea* durchgeführt zusammen mit Versuchen zur Adoption von fremden ☿☿ bei arteigenen ☿☿; diese Ergebnisse werden anderweitig veröffentlicht mit besonderer Berücksichtigung des psychischen Verhaltens der verschiedenen Ameisen (GÖSSWALD, 1951 b). Dagegen werden hier noch Ergebnisse über die Adoption von *rufa*-☿☿ ausgeführt, welche von dem Verhalten der *minor*-☿☿ stark abweichen und daher für unsere Kenntnisse über die Artunterschiede der Waldameisen von Bedeutung sind.

2. Methode

Der Versuchsmethode liegen orientierende Beobachtungen und Versuche im Walde zugrunde (vgl. S. 11, 14, 33). Die Versuche zur einfachen Adoption von Weibchen der Kleinen Roten Waldameise (im folgenden kurz *minor*-☿☿ genannt) bei den in Frage kommenden Hilfsameisenarten

führte unter natürlichen Verhältnissen nicht zum gewünschten Ziele. Andererseits ließen Beobachtungen über natürlich gemischte Kolonien der Roten Waldameise vermuten, daß die Aufnahme der Waldameisen-Weibchen doch irgendwie gelingen könne. Daher sollte im Kleinversuch unter genauer Kontrolle, die nur im Laboratorium möglich ist, die Frage nach einem möglichen Weg zunächst grundsätzlich geklärt werden. Hierbei wurden zwar physiologisch einwandfreie Versuchsbedingungen geboten, aber auf natürliche Verhältnisse konnte keine Rücksicht genommen werden. Schon der Unterschied in der Zahl der Ameisen im Laboratoriumsversuch gegenüber dem Individuenbestand der natürlichen Kolonie ist eine im Laboratorium notwendige, tiefgreifende Veränderung, auf welche die Ameisen durch unnatürliches Verhalten reagieren können. Der Problemstellung tut das keinen Abbruch; denn der natürliche Weg der Kolonievermehrung war bereits festgelegt, die Versuche sollten den Grund legen zur künstlichen Vermehrung der Kleinen Roten Waldameise unter Zuhilfenahme von Wirtsameisen. Das Verfahren kann ggf. einem positiv verlaufenen Versuch angeglichen werden.

Die Versuchstiere stammen soweit es sich um Waldameisenarten handelt aus dem Versuchswald bei Würzburg-Kleinrinderfeld (Verhängtes Jagen, Abt. VII, 7c des Forstamtes Waldbrunn), die *minor*-♀♀ wurden in der im Aufbau begriffenen Königinnenzuchtstation herangezogen, die übrigen, als Hilfsameisen verwendeten *Formica*-Arten wurden in Muschelkalködgebieten zwischen Kleinrinderfeld und Schönfeld, sowie von den sehr ameisenreichen Steinödgebieten der Randersackerer Steinbrüche beschafft.

Einige Fachausdrücke müssen zum leichten Verständnis der dargelegten Untersuchungen erläutert werden: Eine Weisel oder Königin ist das begattete fortpflanzungsfähige Weibchen einer Kolonie; eine Kolonie kann eine, einige oder viele Weisel haben.

Die Koloniengruppe ist eine aus der Gesamtkolonie herausgenommene Anzahl von Arbeiterinnen mit mindestens einer Weisel.

Die Arbeiterinnengruppe ist eine aus der Kolonie herausgenommene Anzahl von Arbeiterinnen ohne eine Weisel, also eine biologisch nicht vollwertige Einheit von Ameisen.

Anweiselung oder Anweiseln nennt man das Zusetzen der Weisel einer fremden Art bei einer weisellosen Kolonie bzw. Arbeiterinnengruppe. Umweiselung oder Umweiseln nennt man das Zusetzen der Weisel einer fremden Art bei einer Kolonie mit Weisel oder Koloniengruppe.

Die gemischte Koloniengruppe setzt sich zusammen aus mindestens einer Weisel der einen Art und Arbeiterinnen der anderen Art oder auch aus einer bzw. einigen Weiseln der einen Art und Arbeiterinnen beider Arten.

Die gemischte Arbeiterinnen-Gruppe setzt sich zusammen aus Arbeiterinnen mindestens zweier Arten ohne Weisel.

Allianz-Kolonien sind gemischte Kolonien mit Weiseln der beiden Arten.

Zwecks einheitlicher Auswertung und Beurteilung der Versuchsergebnisse sollen die verschiedenen Stärkeverhältnisse der Arbeiterinnen bzw. Koloniengruppen, bei denen fremde *Formica*-Weibchen zugesetzt werden, in Stärkestufen eingeteilt werden. Die Stärkestufe ist im wesentlichen durch die Zahl der Arbeiterinnen gekennzeichnet:

Bis 5 ♀♀ sehr schwach	Bis 40 ♀♀ annähernd mittelstark	Bis 150 ♀♀ stark
10 ♀♀ schwach	60 ♀♀ mittelstark	175 ♀♀ annähernd sehr stark
15 ♀♀ mäßig schwach	80 ♀♀ mäßig stark	300 ♀♀ sehr stark
20 ♀♀ klein	90 ♀♀ annähernd stark	900 ♀♀ besonders stark
35 ♀♀ mäßig mittelstark		1 000 ♀♀ Massenversuch
		10 000 ♀♀ Großversuch

Die vorstehende Einteilung entspricht den Erfahrungen über das unterschiedliche Verhalten der Ameisen in kleineren und größeren Gesellschaften. Eine solche Einstufung muß jedoch sehr relativ sein, zunächst im Hinblick auf den Zweck des Versuches, aber auch auf artspezifische Veranlagung; ferner ist das Verhalten der Arbeiterinnen abhängig von der Anwesenheit oder Nichtanwesenheit einer eigenen Königin, unter Umständen von der Jahreszeit und ganz besonders auch von der Temperatur und noch von einer Reihe anderer Außenfaktoren.

Als Versuchsbehälter dienten, wenn nichts besonderes erwähnt, sog. Honiggläser mit Gipsboden; die Gläser blieben offen, mit Paraffinöl wurde das Hochklettern der Ameisen an der Glaswand verhindert. Die Temperatur betrug im April im Mittel 15° C (Max: 20, Min. : 12), im Mai 18° C, (Max: 24, Min : 13), in einem Warmluftkasten (bei bes. Hinweis) 28—40°C.

B. Um- und Anweiselungsversuche bei verschiedenen *Formica*-Arten als Hilfsameisen

I. Spezieller Teil: Adoption von Weibchen der Kleinen Roten Waldameise *Formica rufa rufopratensis minor* G. bei fremden *Formica*-Arten

Während für die monogyne Große Rote Waldameise unter natürlichen Verhältnissen die Möglichkeit einer Adoption von jungen begatteten Weibchen bei der *Serviformica gagates* feststeht (vgl. GÖSSWALD 1932), muß dieser Weg der Koloniegründung für die Kleine Rote Waldameise bezweifelt werden, nachdem durch nähere Untersuchungen (GÖSSWALD 1941 a) festgestellt wurde, daß diese polygyne Art den Bestand ihrer Nester durch einfache Aufteilung vermehrt. Inwieweit frühere Angaben z. B. von WASMANN (1908) über gemischte Waldameisenkolonien, in denen nebeneinander Weibchen der Roten Waldameise und sogar der Wiesenameise gefunden worden sein sollen, sich auf die Große, Mittlere oder Kleine Rote Waldameise beziehen, ist heute nicht mehr festzustellen. Auf jeden Fall weisen solche und auch eigene, im allgemeinen Teil der vorliegenden Arbeit erwähnte Beobachtungen darauf hin, daß ein Versuch zur Verwendung von anderen *Formica*-Arten für die Ansiedlung der Kleinen Roten Waldameise nicht aussichtslos ist. Es kommt darauf an, einen Weg zur Verwirklichung dieses Zieles zu finden. Zu diesem Zweck wurden Versuchsserien in verschiedenartigen Zusammenstellungen durchgeführt.

1. Untergattung *Formica* Forel

Die Verwendung anderer Arten der Untergattung *Formica*, ganz besonders der in manchen Gegenden weniger seltenen *Formica rufa rufa*, als Hilfsameisen für *minor* wäre ein großer Erfolg für die künstliche Vermehrung der Kleinen Roten Waldameise.

a. *Formica rufa rufa* L. Große Rote Waldameise

Versuch 1 (Protokoll Nr. 1) Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *rufa*-☿☿

Versuchstiere: *rufa:* Nest am Wegrand durch einen stark gelichteten Kiefernaltbestand in der Nähe von Gut Eggenburg bei Kleinrinderfeld; 10. 4. 47.

minor, Fichtenrasse: Nest 1 am Gäulsweg im Verhängten Jagen, Revierförsterei Irtenberg; 31. 3. 47, bei Sonnung sehr viele Weibchen festgestellt.

Versuchsbehälter: Terrarium mit Gipsboden 40 cm lang, 30 cm breit, 25 cm hoch.

Versuchsbeginn: 11. 4. 47, 19.30 bis 20.00.

Zusammensetzung: 1 000 *rufa* ☿☿, dazu 10 *minor*-☿☿. Um jedes *minor*-☿ bilden sich Gruppen bis 20 *rufa*-☿☿, die sich teilweise an Extremitäten des ☿ festbeißen oder dieses wenigstens dicht umstellen. Diese Gruppen heben sich im Terrarium deutlich von den anderen Ameisen ab. Die Lage bleibt so unverändert, bis um 24.00 die Beobachtung zunächst eingestellt wurde.

12. 4., 8.40: Die *rufa*-☿☿ haben sich immer noch in Gruppen von 15—20 ☿☿ an den *minor*-☿☿ verbissen. 2 *minor*-☿☿ sind fast tot. Am nächsten Tag sind sämtliche der anfänglich ins Terrarium zugesetzten *minor*-☿☿ tot, einigen fehlen Extremitäten, ein *minor*-☿ ist ganz zerstückelt. Die *rufa*-☿☿ sind noch in einer Zahl von durchschnittlich 10 Stück um tote *minor*-☿☿ herum gruppiert, aber sie sind nicht mehr in diese verbissen.

12. 4., 10.00: Innerhalb des Terrariums wurden gesondert in ein Honigglas mit Gipsboden zunächst wenig *minor*-☿☿ und einige *rufa*-☿☿ gesetzt; letztere beißen sich an den ☿☿ fest, aber nicht so heftig wie in dem großen Terrarium. 10.10 wird die Zahl der *minor*-☿☿ im Honigglas auf 40 erhöht. Nun lassen die *rufa*-☿☿, selbst in der Minderzahl, die *minor*-☿☿ frei und laufen aufgeregt umher. Angriffe auf die *minor*-☿☿ finden bei diesem neuen Stärkeverhältnis zwischen *rufa* und *minor* nicht mehr statt. Die *minor*-☿☿ hatten sich bei den heftigen Angriffen der *rufa* im Terrarium nicht zur Wehr gesetzt, sondern versucht, die *rufa*-☿☿ durch Fühlerstreicheln zu beschwichtigen, sie greifen auch jetzt nicht an.

Im Laufe des Tages werden zahlreiche *rufa*-☿☿ in das Honigglas zu den *minor*-☿☿ gesetzt; der Raum ist so beschränkt, daß die Tiere in mehreren Schichten sich übereinander bewegen. Angriffe auf die *minor*-☿☿ finden nicht statt, nur gelegentlich beißen einige *rufa*-☿☿, wohl gereizt durch das Greifen mit der Pinzette um sich, beruhigen sich aber sehr bald.

rufa-☿☿, die aus dem Honigglas, also aus der Umgebung der zahlreichen *minor*-☿☿ herausgenommen werden, als sich noch verhältnis-

mäßig wenig *rufa*-☿☿ im Glas befanden und ins Terrarium zu den anderen *rufa*-☿☿, ihren früheren Gefährtinnen, gesetzt wurden, sind zunächst seitens der letzteren heftigen Angriffen ausgesetzt. Die durch das Zusammensein mit den fremden, an Zahl überlegenen *minor*-☿☿ geruchsfremd gewordenen *rufa*-☿☿ greifen selbst nicht an, sie sind vielmehr sichtlich bestrebt, durch eifriges Fühlerstreicheln und heftiges Abtasten mit den Vorderbeinen, sowie durch merkwürdig tänzelnde Bewegungen, die früheren Gefährtinnen zu beruhigen und wieder für sich zu gewinnen. Nach einigen Minuten hören tatsächlich die Angriffe auf.

12. 4., 10.50: *rufa*-☿☿, die erst später, als sich bereits eine große Zahl von *rufa*-☿☿ bei den *minor*-☿☿ im Honigglas befanden, ins Terrarium zurückgegeben werden, sind nicht mehr so heftigen Angriffen seitens ihrer Gefährtinnen ausgesetzt. Auch *minor*-☿☿ erregen bereits nicht mehr so sehr die Angriffslust der *rufa*-☿☿. Einem *minor*-☿, das aus dem Honigglas ins Terrarium gesetzt wird, gelingt es, von der einen Schmalseite des Terrariums bis zur anderen durch zahlreiche *rufa*-☿☿ hindurchzulaufen, ohne angegriffen zu werden, was anfangs unmöglich gewesen wäre; erst am anderen Ende des Terrariums beißen sich einige *rufa*-☿☿ an dem *minor*-☿ fest, aber das Interesse ist nicht sehr groß, nur 6 *rufa*-☿☿ geben sich mit dem ☿ ab, einige davon stehen nur um das *minor*-☿ herum oder betasten gelegentlich das Abdomen des ☿. Nur 2 *rufa*-☿☿ haben sich an dem *minor*-☿ verbissen; dieses *minor*-☿ wird ins Glas zurückgesetzt. Ein anderes *minor*-☿ wird aus dem Honigglas ins Terrarium gesetzt. Es wird fast schon geduldet und bleibt versuchsweise im Terrarium.

13. 4., 6.30: Das im Terrarium verbliebene *minor*-☿ ist von 10 *rufa*-☿☿ umgeben und wird von diesen betastet; keine *rufa*-☿ hat sich festgebissen. Es gelingt, das *minor*-☿ mit der Pinzette von den ☿☿ zu lösen, ohne daß eine Arbeiterin mit herausgezogen wird, ein Beweis, daß die umherstehenden *rufa*-☿☿ zum mindesten keine große Feindschaft mehr gegen das *minor*-☿ haben. Das *minor*-☿ hat Eier gelegt, 3 Eier kleben noch am Abdomen. Temperatur: 15° C.

13. 4., 7.00: *rufa*-☿☿ aus dem Honigglas ins Terrarium gesetzt, werden nicht angegriffen, sie fühlen sich aber etwas fremd, was daraus hervorgeht, daß sie einen eigenartig tänzelnden Schritt machen und das Bestreben zeigen, um Futter zu betteln. 9 weitere *minor*-☿☿ werden aus dem Glas ins Terrarium gesetzt; sie werden längere Zeit garnicht, zeitweise z. T. ganz schwach angegriffen.

13. 4., 9.00: Das *minor*-☿, welches tags zuvor zu den *rufa*-☿☿ ins Terrarium gesetzt worden war, kann sich frei bewegen; das *minor*-☿ ist von 9 *rufa*-☿☿ umgeben, die das ☿ gelegentlich betasten und besonders häufig am Abdomen belecken. Die 9 anderen zugesetzten *minor*-☿☿ werden noch gelegentlich an den Extremitäten festgehalten, die Angriffe sind aber schwach, die Fühler sind frei, während tags zuvor die *rufa*-☿☿ sich gelegentlich an den Fühlern festgebissen hatten, was besonders gefährlich für zugesetzte Ameisen ist, weil sie hauptsächlich mit den Fühlern Angriffe zu beschwichtigen versuchen. 4 *minor*-☿☿ kommen ins Glas zurück.

14. 4., 9.30: 4 *minor*-☿☿ von *rufa*-☿☿ umgeben, welche die ☿☿ betasten, ein *minor*-☿ allein. *rufa*-☿☿ aus dem Glas ins Terrarium gesetzt, keine Feindschaft; daraufhin das ganze Glas ins Terrarium geschüttet, weder mit den *rufa*-☿☿ noch mit den *minor*-☿☿ gibt es Kampf.

15. 4., 19.00: Alle *minor*-☿☿ mit *rufa*-☿☿ zusammen; unter einem hohlgelegten Holzklötzchen, bereits starke Eiablage.

16. 4., 16.00: 1 *minor*-☿ aus dem gleichen Stamm-Nest neu zugegeben, wird zunächst angegriffen, aber nicht so heftig wie die ersten *minor*-☿☿.

16. 4., 16.45: noch 2 *rufa*-☿☿ haben sich an dem neu zugesetzten *minor*-☿ verbissen, 2 weitere Arbeiterinnen betasten das Weibchen.

17. 4., 17.00: Starke Eiablage, alle *minor*-☿☿ endgültig adoptiert.

28. 4., 14.00: Viele Eier, die von den *rufa*-☿☿ gepflegt werden. *rufa*-☿☿ aus dem gleichen Nest wie die anderen stammend, jedoch am 24. 4. gefangen, werden nicht angegriffen.

Ein Teil der neugefangenen *rufa*-☿☿ wird abgesondert in ein Honigglas zusammen mit einem am 28. 4. aus Nest 1 am Gäulsweg (= gleiches Nest wie die bisher verwendeten *minor*-☿☿ stammenden *minor*-☿ zusammengesetzt (= Protokoll Nr. 36). Die *rufa*-☿☿ greifen sofort an und beißen sich an dem *minor*-☿ fest, nehmen aber das ☿ später an.

7. 5., 10.45: Ganzer Versuch mit Protokoll Nr. 36, bestehend aus den am 28. 4. zu einem *minor*-☿ gesetzten *rufa*-☿☿ gleicher Herkunft, zum Terrarium (Versuch 1) gesetzt; alles verträgt sich. Das *minor*-☿ fühlt sich zunächst fremd und drückt sich in eine Ecke, die *rufa*-☿☿ betasten und belecken das neue *minor*-☿, einige *rufa*-☿☿ wippen (schniggen) gegen das neue *minor*-☿, welches bald endgültig adoptiert wird.

14. 5., 11.00: Immer noch sehr viele Eier, noch keine Larven. Inzwischen viele (ca. 50) tote *rufa*-☿☿ entfernt, auch einige *minor*-☿☿ tot entfernt. Die Ursache der Sterbefälle ist eine Mermithidenseuche, sowohl das *rufa*-Stammnest wie das *minor*-Stammnest ist verseucht. Über *Mermis* bei Ameisen vgl. zusammenfassende Arbeit von Gösswald 1938 c.

In der Folgezeit sehr lang starke Eiablage der *minor*-☿☿, Pflege durch die *rufa*-☿☿, einige Larven; die Eier und Larven verschwinden immer wieder. Temperatur der im Freien stehenden Versuchsbehälter zu niedrig. In früheren Vergleichsversuchen wurden aus den von adoptierten *minor*-☿☿ gelegten Eiern von *rufa*-☿☿ (mehrere Tausende in großen Terrarien) bei einer Temperatur von konstant 27° C viele hunderte von *minor*-☿☿ sogar im Winter aufgezogen. Es ist nicht möglich, alle zahlreichen Versuchsserien zu erwähnen, einige typische Beispiele sollen vor allem zeigen, daß es notwendig ist, die *minor*-☿☿ ganz allmählich an die *rufa*-☿☿ zu gewöhnen.

Versuch 2: (Protokoll Nr. 36), Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *rufa*-☿☿.

Versuchstiere: Herkunft wie bei Versuch 1; *rufa*: 24. 4. 47; *minor*: 24. 4.

Versuchsbeginn: 28. 4., 14.45.

Zusammensetzung: 1 *minor*-☿, 20 *rufa*-☿☿. Zunächst Angriffe (vgl. Nr. 1 28. 4.); aber dann gleich kein Angriff mehr; das *minor*-☿ wird vielmehr betastet, die Arbeiterinnen schniggen gegen das ☿, betteln um Futter.

15.00: Kein Angriff.
17.10: Noch 15 weitere *rufa*-☿☿ von dem gleichen Nest zugesetzt. Kein Angriff.

29. 4., 23.15: *minor*-☿ lebt, gesund.

7. 5., 10.00: ganzer Versuch zu Versuch 1 gesetzt, vgl. dort.

Versuch 3: (Protokoll Nr. 37). Aufnahme von *minor*-☿ bei *rufa*-☿☿.

Versuchstiere: Herkunft wie bei Versuch 2.

Versuchsbeginn: 28. 4. 47, 14.50.

Zusammensetzung: 1 *minor*-☿, 20 *rufa*-☿☿. Zunächst Angriffe. Die *rufa*-☿☿ zerren das *minor*-☿ umher. 15.00: Immer noch einige *rufa*-☿☿ am *minor*-☿ verbissen; 17.10: 15 *rufa*-☿☿ aus dem gleichen *rufa*-Nest noch zugesetzt; 1 *rufa*-☿ hat sich am *minor*-☿ fest verbissen.

29. 4., 23.20: *minor*-☿ lebt, gesund.

7. 5., 10.50: *minor*-☿ lebt, gesund, auch *rufa*-☿☿, Eier.

18. 6., 15.00: Keine Änderung.

Versuch 4 (Protokoll Nr. 49): Aufnahme von *minor*-☿ bei *rufa*-☿☿.

Versuchstiere: Herkunft wie bei Versuch 1, *minor*: 28. 4.; *rufa*: 7. 5. 47.

Versuchsbeginn: 7. 5., 18.00.

Zusammensetzung: Zunächst 10 *minor*-☿☿ und 15 *rufa*-☿☿ in Honigglas, dieses Glas wurde in einen großen Versuchskasten (hochgebauter Gewächshauskasten mit Fensterglasrahmen (Ausmaße des Kastens: 1,5×1,5 m Grundriß, 1 m hoch) gestellt. Die Temperatur ist unter der Einwirkung der Sonneneinstrahlung durchschnittlich sehr hoch, sie steigt zeitweise auf 40° C. Eine andere Möglichkeit zur Erzielung hoher Temperatur war nicht gegeben. In dem gleichen Versuchskasten befindet sich ein Nest (natürlicher Baumstrunk mit Nestmaterial) mit etwa 20 000 *rufa*-☿☿ aus der gleichen *rufa*-Stammkolonie wie die bisher erwähnten *rufa*-☿☿. Das Honigglas mit Versuch 4 ist von den im Versuchskasten frei umherlaufenden 20 000 *rufa*-☿☿ nur durch eine dünne Glycerinschicht am oberen, inneren und äußeren Glasrand getrennt; das Glycerin hält auf glatter Grundlage die Ameisen ab.

Die 10 *minor*-☿☿ werden von den in das Glas selbst gesetzten 15 *rufa*-☿☿ zunächst angegriffen.

8. 5., 8.00: *minor*-☿☿ leben; 15 weitere *rufa*-☿☿ zugesetzt; neue Angriffe auf die *minor*-☿☿. Temperatur im Versuchskasten 40° C, gegen Sonne abgeschirmt, dann 28° C. Nachts wird die Wärme etwas zurückgehalten. Fortdauernd leichte Angriffe auf einige der *minor*-☿☿; die meisten bleiben unbehelligt.

12. 5., 15.00: alle *minor*-☿☿ tot. Temperatur war sehr hoch im Durchschnitt, infolgedessen sind die ☿☿ sehr viel angriffsbereiter als in mäßiger Temperatur, unter deren Einwirkung die Adoption der *minor*-☿☿ wohl gelungen wäre.

Versuch 5 (Protokoll Nr. 50): Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *rufa*-☿☿.

Versuchstiere: wie bei Versuch 4; in Honigglas, das im Warmluftkasten steht.

Versuchsbeginn: 8. 5., 18.00.

Zusammensetzung: Zu 5 *minor*-♀♀ 10 *rufa*-☿☿; einige Angriffe auf *minor*-♀♀.

12. 5., 16.15: Alle *minor*-♀♀ tot. Für die hohe Temperatur die *rufa*-☿☿ zu plötzlich in zu großer Zahl zugesetzt.

Versuch 6 (Protokoll Nr. 51): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *rufa*-☿☿.

Versuchstiere: wie bei Versuch 4, in Honigglas, das im Warmluftkasten steht.

Versuchsbeginn: 11. 5., 12.00.

Zusammensetzung: 10 *minor*-♀♀, dazu 10 *rufa*-☿☿; Angriffe seitens der ☿☿.

12. 5., 16.00: *minor*-♀♀ leben; 10 weitere *rufa*-☿☿ zugesetzt. Angriffe seitens der ☿☿.

14. 5., 9.15: *minor*-♀♀ leben; 10 weitere *rufa*-☿☿ zugesetzt. Keine Angriffe.

19. 5., 13.00: *minor*-♀♀ am Leben. Die trennende Schicht Glycerin am oberen Glasrand war inzwischen unwirksam geworden. *rufa*-☿☿ aus dem im Warmluftraum ansässigen *rufa*-Nest (eine Arbeiterinnen-Gruppe ohne Königinnen, etwa 20 000 ☿☿) steigen am Glas hoch und laufen zu den hier befindlichen *rufa*-☿☿ und *minor*-♀♀. Kein Angriff auf die *minor*-♀♀. Die *minor*-♀♀ rollen sich vielmehr zusammen und werden wie ganz normal beim Königinnentransport ins Nest getragen.

21. 5., 12.00: Glas ganz leer, alle Versuchstiere *rufa*-☿☿ und *minor*-♀♀ mit Nest vereint.

In den nächsten Wochen war der Versuchs-Warmluftkasten undicht geworden, da frisches Holz zum Bau verwendet werden mußte. Sämtliche Ameisen waren abgewandert.

Versuch 7 (Protokoll Nr. 52): Aufnahme von *minor*♀♀ bei *rufa*-☿☿.

Versucchstiere: Wie bei Versuch 4, in Honigglas, das im Warmluftraum steht.

Versuchsbeginn: 20. 5., 15.00.

Zusammensetzung: 5 *minor*-♀♀ und 5 *rufa*-☿☿.

22. 5., 16.00: 5 *minor*-♀♀ und *rufa*-☿☿ leben, 10 *rufa*-☿☿ gleicher Herkunft zugesetzt.

25. 5., 13.15: 5 *minor*-♀♀ leben, 9 *minor*-♀♀ zugesetzt.

28. 5., 18.00: 14 *minor*-♀♀ leben, Eier.

16. 6., 17.00: *minor*-♀♀ und *rufa*-☿☿ leben.

Versuch 8 (Protokoll Nr. 69—80): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *rufa*-☿☿, verschieden abgestufte Zahl von Arbeiterinnen.

Versuchstiere: *rufa*-☿☿: wie bei Versuch 4.
minor-♀♀: junge begattete Weibchen aus Königinnenzucht. Stamm-Nest bei Forsthaus Guttenberg/Reichenberg. Freilandtemperatur (15—24° C im Durchschnitt).

Versuchsbeginn: 7. 6. 47.

Zusammensetzung:

a)	Protokoll Nr.	69 + 70:	je 1	*minor*-♀	+	5	*rufa*-☿☿
b)	„	71 + 72:	„ 1	„ -♀	+	10	„ -☿☿
c)	„	73 + 74:	„ 1	„ -♀	+	15	„ -☿☿
d)	„	75 + 76:	„ 1	„ -♀	+	20	„ -☿☿
e)	„	77 + 78:	„ 1	„ -♀	+	25	„ -☿☿
f)	„	79 + 80:	„ 1	„ -♀	+	30	„ -☿☿

Versuchsergebnis: 20. 6., 18.00: Alle *minor*-♀♀ blieben am Leben (kühlere Temperatur!) bis auf je ein *minor*-♀, 1 mal mit 10 und 1 mal mit 15 *rufa*-☿☿. Da *minor*-♀♀ in anderen Versuchen mit 10 und mit 15 bzw. sogar in Versuchen bis zu 30 ☿☿ am Leben geblieben waren, ist wohl anzunehmen, daß die beiden *minor*-♀♀ auch ohne die Gefahren, die ein Adoptionsversuch mit sich bringt, gestorben wären.

Versuch 9 (Protokoll Nr. W. I): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *rufa*-☿☿. (Versuch über die Einwirkung von Wirbeltierhormonen, Fermenten, Vitaminen auf die Ameisen). Eine spezifische eindeutige Wirkung der Wirkstoffe hat sich nicht ergeben; aber zur Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *rufa*-☿☿ können die Ergebnisse ausgewertet werden.

Versuchstiere: Wie bei Versuch 8.

Versuchsbeginn: 14. 7. 47, 15.00.

Zusammensetzung: 10 Einzelversuche, je 3 *minor*-♀♀ + 15 *rufa*-☿☿.

Versuchsergebnisse: In allen Einzelversuchen wurden die *minor*-♀♀ von den *rufa*-☿☿ adoptiert. Beobachtungsdauer bis einschließlich Dezember 1947. Unter der Einwirkung mäßig warmer Freilandtemperatur und ab Oktober Zimmertemperatur war auf Grund der Ergebnisse früherer Versuche kein Sterbefall der *minor*-♀♀ zu erwarten.

Zusammenfassung der Ergebnisse über die Adoptionsversuche von *minor*-♀♀ bei *rufa*-☿☿.

Zunächst sei vorausgeschickt, daß Versuche zur Adoption von *minor*-♀♀ bei Kolonien gruppen der *rufa* (mit *rufa*-♀!) nicht durchgeführt wurden, da diesbezügliche vorhergegangene Freilandversuche eindeutig negativ verlaufen waren.

1. Bei sehr starken *rufa*-Arbeiterinnengruppen, die sich aus mehreren hundert *rufa*-☿☿ zusammensetzen, werden *minor*-♀♀ einzeln und auch in einer Menge von 10 ♀♀ getötet.

2. In schwachen und mäßig mittelstarken *rufa*-Arbeiterinnen-Gruppen werden einzelne *minor*-♀♀ fast regelmäßig und in Mehrzahl zugesetzte *minor*-♀♀ regelmäßig ohne Verlust adoptiert unter der Einwirkung mäßig warmer Temperatur.

3. *Minor*-Weibchen können jedoch auch an sehr starke *rufa*-Arbeiterinnengruppen gewöhnt werden, wenn die Angewöhnung stufenweise vor sich geht, derart, daß zunächst *minor*-♀♀ mit ganz wenigen *rufa*-☿☿ in annähernd gleichem Zahlenverhältnis zusammengebracht werden. Sobald sich beide Teile vertragen, werden neue *rufa*-☿☿ zugesetzt und so weiter verfahren, bis die derart gemischte *minor* + *rufa*-Koloniengruppe stark genug ist, um sich im Freien behaupten und gedeihen zu können. Das ist der Fall bei einer Zusammensetzung von etwa 200 *minor*-♀♀ und 10 000 *rufa*-☿☿.

4. Hohe Temperatur während des Adoptionsversuches der minor-♀♀ hat zur Folge, daß die *minor*-♀♀ selbst unter Voraussetzungen, die bei mäßig hoher Temperatur zum Erfolg führen, also z. B. in kleinen *rufa*-Arbeiterinnen-Gruppen, abgetötet werden. Man muß demnach bei hoher Temperatur sehr viel vorsichtiger vorgehen als bei kühler oder mäßig warmer, wenn die Adoption der *minor*-♀♀ gelingen soll. Stehen

minor-♀♀ im Kleinversuch den *rufa*-♀♀ an Zahl ebenbürtig gegenüber, dann vertragen sich beide Teile. Eine allmähliche stufenweise Anreicherung der gemischten Koloniengruppe mit *rufa*-♀♀ ist nachträglich auch in hoher Temperatur möglich.

5. Das *minor*-♀ hat keinen dominierenden Geruch in dem Sinne, daß *rufa*-♀♀ unbedingt seinen Geruch annehmen. Eine Geruchsübertragung des *minor*-♀ auf die *rufa*-♀♀ findet nur bedingt statt, nämlich unter der Voraussetzung, daß die *minor*-♀♀ an Zahl überwiegen. In diesem Falle werden die längere Zeit bei den *minor*-♀♀ verweilenden *rufa*-♀♀ nach Rückgabe zu früheren Gefährtinnen von diesen zunächst angefeindet, bevor sie wieder als zugehörig erkannt werden. Sobald die *rufa*-♀♀ den *minor*-♀♀ in größerer Zahl gegenüberstehen, werden sie nach Rückgabe zu den Gefährtinnen weniger mißtrauisch empfangen. Sind die *rufa*-♀♀ nach stufenweiser Angewöhnung an *minor*-♀♀ über diese an Zahl stark überlegen, dann tritt der *minor*-Geruch so stark in den Hintergrund, daß die zu ihren Gefährtinnen zurückversetzten *rufa*-♀♀ sofort als zugehörig erkannt werden. Das *minor*-♀ selbst verliert seinen Eigengeruch immer mehr, je mehr es mit *rufa*-♀♀ zusammen lebt und je größer die Zahl der *rufa*-♀♀ ist. Diese Geruchsangleichung kann dazu führen, daß das *minor*-♀ von *rufa*-♀♀ mit denen es noch nie in Berührung gekommen war, als zugehörig behandelt wird, wenn die mit ihm zuvor in großer Zahl zusammengebrachten *rufa*-♀♀ den gleichen Nestgeruch haben wie die ersteren, also aus einer gemeinsamen Stammkolonie stammen.

6. Die Eiablage der adoptierten *minor*-♀♀ ist in der gemischten starken Kolonien-Gruppe als normal stark zu bezeichnen. Aber unter dem Einfluß der gemäßigten in den Versuchen vorherrschenden Temperatur und anderer Einwirkungen brachten die *rufa*-♀♀ die *minor*-Brut nicht zur Reife, während in anderen Versuchen, die mit starken gemischten Koloniengruppen in Brutöfen bei konstant 27° durchgeführt wurden, sehr viele *minor*-♀♀ sogar mitten im Winter zur Reife gelangten.

b. *Formica rufa rufo-pratensis major* G., Mittlere Rote Waldameise

Über die Beziehungen von *minor*-♀♀ zu der Mittleren Roten Waldameise kann nur aus früheren Versuchen nach der Erinnerung berichtet werden, da die Protokolle dieser Versuche, die in meinem Waldlaboratorium im Ameisenversuchswald (Rev.-Försterei Pechteich der Stiftung Schorfheide) durchgeführt worden waren, verlorengegangen sind. Im derzeitigen Beobachtungsgebiet des mittleren Maintales konnte die Mittlere Rote Waldameise bisher nicht in reiner Form festgestellt werden.

Aus allen früheren Versuchen ging hervor, daß *minor*-♀♀ sowohl der Fichten- wie der Kiefernrasse, bei Arbeiterinnen der Mittleren Roten Waldameise leichter aufgenommen werden als bei Arbeiterinnen der Großen Roten Waldameise.

Die Versuche waren seinerzeit in kleinen Zylindergläsern (12 cm Durchmesser und 20 cm Höhe mit Gipsbelag) und in größeren Terrarien durchgeführt worden.

c. *Formica rufa rufo-pratensis minor* G. Kleine Rote Waldameise

α) Kiefernrasse und Fichtenrasse. Versuche zur Aufnahme von *minor*-♀♀ bei fremden *minor*-♀♀ haben deshalb besondere Bedeutung, weil auf dieser Voraussetzung ein sehr wichtiges Kolonievermehrungsverfahren beruht. Nach dem einfachen Verfahren I der Kolonievermehrung werden die Nester der Kleinen Roten Waldameise im Frühjahr zur Sonnungszeit aufgeteilt, also wenn die Wahrscheinlichkeit groß ist, eine hinreichende Anzahl von Königinnen bei der Entnahme von Ameisenmaterial für den Fortbestand des auszusetzenden Ablegers mitzubekommen. Dagegen fußt das Verfahren II der Kolonievermehrung auf der nachträglichen Adoption von jungen, aus der Königinnenmassenzucht gewonnenen *minor*-♀♀ bei weisellosen Ablegern von *minor*-Nestern GÖSSWALD, 1951 c). Nun gibt es Stämme der Kleinen Roten Waldameise, die ohne ersichtlichen Grund in Kleinigkeiten, z. B. in Nestzahl, Fruchtbarkeit der Nester, Neigung weniger große oder viele kleine Zweignester zu bilden, sehr voneinander abweichen. Als Stammnester für die Königinnenzucht werden nur Kolonien mit den besten Eigenschaften ausgewählt. Bei dem großen Mangel an Kolonien der Kleinen Roten Waldameise kann aber auch auf die Kolonien mit weniger guten Eigenschaften wenigstens zur Entnahme von Arbeiterinnen-Material nicht verzichtet werden. Voraussetzung für die Verwendbarkeit ist die Bereitschaft dieser weisellosen Ableger zur Aufnahme fremder aber arteigener Königinnen. Im Versuch hat sich gezeigt, daß die Aufnahme von *minor*-♀♀ bei fremden *minor*-♀♀ in schwachen und mäßig starken, meist auch starken Arbeiterinnen-Gruppen ohne Schwierigkeit vor sich geht. Dabei besteht kein großer Unterschied, ob die Weibchen, bzw. die Arbeiterinnen einer fremden Rasse angehören, also z. B. *minor*-♀♀ der Fichtenameise bei ♀♀ der Kiefernrasse aufgenommen werden sollen oder bei der gleichen eigenen Rasse. Auch dieses Ergebnis, welches gestattet, in der praktischen Kolonievermehrung von einer genauen Bestimmung der Rasse unter Umständen abzusehen, kommt den waldhygienischen Aufgaben sehr zugute.

Die Versuche brauchen im einzelnen nicht wiederholt zu werden, da sich keinerlei Schwierigkeiten ergeben haben, das Ergebnis somit eindeutig feststeht und zudem bereits in der praktischen Kolonievermehrung erprobt ist. Aber auf einige Besonderheiten sei doch hingewiesen.

1. Auch bei der Adoption von *minor*-♀♀ in *minor*-Ablegern und bei der Anreicherung von jungen *minor*-♀♀ in schwachen *minor*-Kolonien oder bei der Umweiselung auf einen besser bewährten Stamm sind kühle Witterung und die kühlen Morgen- und Abendstunden vorzuziehen.

2. Die einzelnen Stämme sind verschieden verträglich. Manchmal war es möglich und erfolgreich, zu einem 100 000 Arbeiterinnen starken Ableger einfach mit einiger Vorsicht 200 junge fremde *minor*-♀♀ ohne Verlust anzubringen. Öfter führte ein solches einfaches Verfahren zur Abtötung der zugesetzten *minor*-♀♀. Um sicher zu gehen, empfiehlt es sich, die *minor*-♀♀ in einem neben dem Ableger stehenden Behälter schritt-

weise mit einer immer mehr zunehmenden Zahl von *minor*-♀♀ zu mischen bis mehrere Tausend Arbeiterinnen sich an die fremden Königinnen gewöhnt, bzw. diese fremden Königinnen endgültig den Geruch der Arbeiterinnen angenommen haben, so daß sie schließlich bei möglichst kühler Witterung ohne Gefahr zu dem Ableger gesetzt werden können.

β) Versuche mit einer neuen *minor*-Form *Formica minor pratensoides*

In der Nähe des Forsthauses Irtenberg bei Würzburg habe ich 1944 eine mir bis dahin noch nicht bekannte Form der Kleinen Roten Waldameise gefunden, deren Aussehen, Ökologie und Biologie zusammen mit verschiedenartigen An- und Umweiselungsversuchen in einer anderen Arbeit (Gösswald, 1951 a) beschrieben wurde. Ich kann mich daher hier mit einer kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse begnügen. Die Neigung der *pratensoides*-♀♀, *minor*-♀♀ der Fichtenrasse aufzunehmen, ist relativ sehr gering. Sowohl zu großen, wie zu kleinen Kolonien-Gruppen (mit Königin) der *pratensoides* gesetzte *minor*-♀♀ werden in kurzer Zeit getötet, gleich, ob die *minor*-♀♀ in Einzahl oder in Mehrzahl zugesetzt werden. In weisellosen Arbeiterinnengruppen der *pratensoides* werden *minor*-♀♀ nur dann geduldet, wenn erstens die Arbeiterinnengruppen klein sind und zweitens gleichzeitig einige *minor*-♀♀ zugesetzt werden.

Umgekehrt sind *minor*-♀♀ gegen *pratensoides*-♀♀ verträglicher als die *pratensoides*-♀♀ gegen *minor*-♀♀. In einer mittelstarken *minor*-Arbeiterinnengruppe wurde ein einzelnes *pratensoides*-♀ adoptiert. Sogar in einer kleinen Koloniengruppe der *minor*-♀♀ mit einem *minor*-♀ wurde ein *pratensoides*-♀ aufgenommen. In mittelstarken Arbeiterinnengruppen, die mit *minor* und *pratensoides* gemischt waren in dem Verhältnis 40 *minor*-♀♀ zu 30 *pratensoides*-♀♀, wurde zunächst ein *pratensoides*-♀ aufgenommen, aber nach Zugabe eines *minor*-♀ wurde letzteres vorgezogen und das *pratensoides*-♀ schließlich getötet.

Die Rassenfremdheit der Fichtenameise und der *pratensoides* geht auch daraus hervor, daß sich Arbeiterinnen der Fichten-*minor* aus verschiedenen Gegenden oder fremden Kolonien sofort vertragen, nicht aber Arbeiterinnen dieser *minor* und der *pratensoides*. Ferner geben stärkere Arbeiterinnengruppen der *minor*, die aus verschiedenen *minor*-Kolonien zusammengesetzt sind, deutlich den *minor*-♀♀ den Vorzug gegenüber den *pratensoides*-♀♀ beim Zusetzen, erstere werden adoptiert, letztere getötet.

Weitere Versuche, *pratensoides*-♀♀ bei *Serviformica*-Formen adoptieren zu lassen, haben nur bei einer kleinen Arbeiterinnengruppe der *Serviformica fusca-rufibarbis* zum Erfolg geführt. *Sanguinea*-♀♀ haben sich sehr ablehnend gegen zugesetzte *pratensoides*-♀♀ verhalten und diese zerstückelt, während *minor*-♀♀ unter Umständen aufgenommen werden.

Nicht nur aus den zusammenfassend dargelegten Um- und Anweiselungsversuchen mit *pratensoides* bzw. *minor*, sondern auch aus biologischen, ökologischen und morphologischen Betrachtungen, sowie aus Umsiedlungsversuchen geht hervor, daß diese Form eine Besonderheit darstellt.

d. *Formica rufa pratensis* RETZ., Wiesenameise

Die Wiesenameise *Formica pratensis* ist außer im offenen Gelände vor allem in lückigen Kiefernwäldern auf trockenem dürftigem Boden verbreitet; sie ist hier vielfach die einzige Haufen bauende *Formica*-Art und könnte für die Ansiedlung der Kleinen Roten Waldameise gute Dienste leisten. Versuche, in natürlichen Nestern junge Königinnen der Kleinen Roten Waldameise aufnehmen zu lassen, sind negativ verlaufen. So bleibt wie bei der Großen Roten Waldameise die Möglichkeit nach einer Adoption von *minor*-♀♀ bei weisellosen Arbeiterinnengruppen offen.

Versuch 10 (Protokoll Nr. 17): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *pratensis*-☿☿.

Versuchstiere: *minor:* von Nest 1 am Gäulsweg, 31. 3. 47. *pratensis:* von Nest an Chaussee nach Irtenberg, schräg gegenüber Abzweigung zum Gäulsweg, 15. 3. 47, also zu Versuchsbeginn schon 4 Wochen in Gefangenschaft.

Versuchsbeginn: 16. 4. 47; 16.00.

Zusammensetzung: 80 *pratensis*-☿☿ mit etwas Nestmaterial in ½-Liter-Weckglas mit Gipsboden; zunächst 1 *minor*-♀ zugesetzt; dieses wird heftig angegriffen. Hierauf 10 weiterer *minor*-♀♀ zugesetzt. Nach anfänglichen Angriffen der Arbeiterinnen vertragen sich die Ameisen bald.

16. 4., 16.30: Alles zumeist friedlich beisammen; nur gelegentlich beißen einige *pratensis*-☿☿ noch die *minor*-♀♀.

17. 4., 17.00: Alle Ameisen friedlich beisammen, *minor*-♀♀ leben alle.

26. 4., 24.40: *minor*-♀♀ leben, gesund, Eihäufchen, von *pratensis*-☿☿ gepflegt. Insgesamt bis jetzt 10 tote *pratensis*-☿☿ entfernt (Pilzinfektion!).

2. 5., 23.20: 1 *minor*-♀ tot entfernt (Pilz!); keine Eier mehr.

7. 5., 10.20: Die restlichen *minor*-♀♀ leben, wenig Eier, 1 *pratensis*-☿ tot entfernt.

21. 5., 18.40: *minor*-♀♀ leben, viele Eier; inzwischen 3 *pratensis*-☿☿ tot entfernt. Bis Ende Dezember 1947: *minor*-♀♀ und *pratensis*-☿☿ infolge Pilzinfektion bis auf wenige gestorben; seit 17. 4. 47 jedoch keine Angriffe mehr auf die *minor*-♀♀.

Versuchsergebnis: In größerer Zahl (10 Stück) zu mäßig starker Arbeiterinnengruppe der *pratensis* gesetzte *minor*-♀♀ der Fichtenrasse werden nach anfänglichen Angriffen geduldet und von den *pratensis*-☿☿ gepflegt. Später auftretende Sterbefälle werden als Folge einer Pilzinfektion *(Beauveria bassiana* [Bals.] Vuill, vgl. GÖSSWALD 1938a) gedeutet.

Versuch 11 (Protokoll Nr. 18): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *pratensis*-☿☿.

Versuchstiere: *minor:* Nest Nr. 2 am Gäulsweg, 31. 3. 47. *pratensis:* wie bei Versuch 10, jedoch am 17. 4. 47.

Versuchsbeginn: 17. 4. 47; 14.45.

Zusammensetzung: Aufspaltung in Versuch A, B, C; alle in ½-Liter-Weckgläsern mit Gipsboden.

Versuch A: ca. 300 *pratensis*-☿☿.

Versuch B: 30 *pratensis*-☿☿ + 40 *minor*-☿☿ + 4 *minor*-♀♀ + 3 Eiklümpchen von *minor*. Heftige Angriffe der *pratensis*- und *minor*-☿☿ untereinander und der *pratensis*-☿☿ auf die *minor*-♀♀. Die Ameisen scheinen sich zeitweise, zufolge der Mischung des Geruches, nicht mehr als zugehörig oder fremd unterscheiden zu können: Wiederholt werden die *minor*-♀♀ auch von den eigenen *minor*-☿☿ angegriffen oder die *minor*-☿☿ kämpfen auch unter sich. Die kleinen *minor*-☿☿ zerren die größeren *pratensis*-☿☿ oft hinter sich her; die *minor*-☿☿ sind demnach trotz ihrer geringeren Größe angriffsbereiter (vgl. Gösswald 1941 b).

14.50: 2 *minor*-♀♀ machen sich vorübergehend frei, die Kämpfe unter den Arbeiterinnen flauen ab; *minor*-♀♀ werden wiederholt von den eigenen *minor*-☿☿ angegriffen, wohl ebenfalls infolge der Geruchsmischung, nachdem sich *pratensis*-☿☿ an den *minor*-♀♀ festgebissen hatten.

Die Geruchsänderung zeigt sich auch an folgendem Zwischenversuch: Eine aus Versuch 11 B in ihr Stammglas zu früheren Gefährtinnen zurückversetzte *minor*-☿ wird dort heftig verfolgt und gebissen, ebenso wird ein *minor*-♀ aus 11 B im *minor*-Stammglas feindlich behandelt, sogar ein anderes im Stammglas verbliebenes *minor*-♀ beißt vorübergehend auf das mit den *pratensis* in Berührung gekommene und dann zurückversetzte *minor*-♀ ein; die Angriffe hören jedoch bald auf. Das *minor*-♀ kommt wieder nach 11 B zurück; hier in Glas 11 B sieht man nur noch gelegentlich streitende ☿☿; die *minor*-♀♀ sind frei (15.00). Einzelne aus Glas 11 A nach Glas 11 B versetzte *pratensis*-☿☿ werden trotz des entstandenen Mischgeruches als fremd empfunden und angegriffen.

15.30: Die restlichen 30 *minor*-☿☿ aus dem *minor*-Stammglas werden in Glas 11 B gesetzt; es erfolgen nur vereinzelt schwache Angriffe, die vielleicht noch mehr auf die durch das Umsetzen bewirkte Gereiztheit als auf Geruchsfremdheit zurückzuführen sind.

Versuch C, 15.35: 4 *minor*-♀♀ aus *minor*-Stammglas, dazu 4 *pratensis*-☿☿ aus A. Die *pratensis*-☿☿ greifen zunächst die *minor*-♀♀ heftig an, doch flauen die Angriffe bald ab. Die *minor*-♀♀ und die *pratensis*-☿☿ sitzen dann getrennt. Zeitweise kämpfen *minor*-♀♀ untereinander.

15.45: 2 miteinander kämpfende *minor*-♀♀. 3 weitere *pratensis*-☿☿ aus A zugesetzt; kaum Angriffe. Die *minor*-♀♀ schließen sich nun zusammen, sie sitzen neben- und übereinander, mit den Fühlern um sich tastend und die Kiefern öffnend, es sieht aus als wollten sie zur Verteidigung gegen die *pratensis*-☿☿ einen „Igel" bilden. Aus dieser „Igelstellung" gehen die *minor*-♀♀ manchmal vereinzelt gegen die *pratensis*-☿☿ vor, betasten diese, die *pratensis*-☿☿ öffnen die Kiefern nicht mehr oder nur vorübergehend, ohne zu beißen.

15.50: 3 weitere *pratensis*-☿☿ aus A nach C versetzt; vorübergehend heftige Angriffe auf die *minor*-♀♀, die sich jedoch bald wieder frei machen.

15.55: 10 neue *pratensis*-☿☿ aus A in C zugesetzt; länger andauernde heftige Angriffe; 1 *minor*-♀ hat dabei das linke Vorderbein verloren. In Glas 11 B werden *minor*-♀♀ z. T. von *pratensis*-☿☿ beleckt. 1 *pratensis*-☿ beleckt ein *minor*-♀, während sie selbst von einer *minor*-☿ an einem Hinterbein festgehalten wird. Die *pratensis*-☿☿ werden immer noch viel von *minor*-☿☿ an den Kiefern gezerrt.

In Glas 11 C flaut der Kampf um 16.00 ab; 16.10 werden die *minor*-♀♀ sehr eifrig von den *pratensis*-♀♀ betastet und beleckt. Der Pflegetrieb scheint nunmehr zu dominieren.

16.11: In Glas 11 B eine entflügelte Stubenfliege gesetzt, die lebhaft umherläuft und großen Aufruhr erregt; sie wird nur von *minor*-♀♀ angehalten und angegriffen, *pratensis*-♀♀ betasten gelegentlich die Fliege, greifen aber nicht an. (Vergleiche hierzu GÖSSWALD, 1941 b, über den sehr gut entwickelten Raubinstinkt der *minor* gegen Forstschädlinge im Gegensatz zu *pratensis).*

16.15: Aus Glas 11 C wird 1 *pratensis*-♀ in Glas 11 A gesetzt; sie sucht den Gefährtinnen zunächst auszuweichen, manchmal streichelt sie diese mit Fühlern und Vorderbeinen, wie um sich einzubetteln, vorübergehend wird die zugesetzte Arbeiterin an den Kiefern gezerrt, weiterhin nicht ernstlich angegriffen, sie fühlt sich aber offensichtlich bei ihren früheren Gefährtinnen fremd.

16.20: Eine *minor*-♀ aus Glas 11 B wird in 11 A heftig angegriffen und festgehalten, eine *pratensis*-♀ aus 11 B wird in 11 A nur vorübergehend festgehalten, sie sucht im Gegensatz zur oben erwähnten *pratensis*-♀ aus 11 C (vgl. oben bei 16.15) nicht die Gefährtinnen zu meiden, sondern wühlt sich unter die anderen *pratensis*-♀♀ hinein. Eine weitere *pratensis*-♀, die ebenfalls aus 11 B nach 11 A versetzt worden ist, wird auch nicht so heftig angegangen, nur kurz mißtrauisch betastet, sie sucht in das Nestmaterial zu schlüpfen, bald hören die Angriffe auf.

Eine *pratensis*-♀ aus 11 C, die gerade ein *minor*-♀ beleckt hatte, wird nach 11 A versetzt und hier zunächst angegriffen; die zugesetzte ♀ sucht zunächst im Nestmaterial Sicherheit, kehrt aber immer wieder fluchtartig daraus zurück, wird schließlich von *pratensis*-♀♀ gestellt und von diesen nach Überwindung des Mißtrauens eifrig beleckt (Weibchengeruch?). Eine weitere *pratensis*-♀ aus 11 C fühlt sich ebenfalls fremd in 11 A, ohne selbst angegriffen zu werden. Ein *minor*-♀ aus 11 C wird in 11 A heftig angegriffen und wieder nach 11 C zurückgebracht. Dagegen wird eine *pratensis*-♀ aus A in C als zugehörig erkannt und geduldet, ebenso 6 weitere *pratensis*-♀♀. In 11 B wird eine aus 11 A stammende *pratensis*-♀ heftig von einer *minor*-♀ angegriffen.

Die *minor*-♀♀ in B werden von den *minor*-♀♀ gepflegt.

19. 4., 13.30: A, nichts Besonderes. B, *minor*-♀♀ gesund, *minor*- und *pratensis*-♀♀ vertragen sich. C, *minor*-♀♀ gesund.

20. 4., 21.55: A, o. B. B, *minor*-♀♀ gesund, Eipaket, von *pratensis*-♀♀ getragen. C, *minor*-♀♀ gesund.

23. 4., 16.00: A, *pratensis*-♀ aus der Umgebung eines *minor*-♀ in Glas 11 C nach 11 A versetzt. Die *pratensis*-♀ sperrt hier anfänglich die Kiefern, wird aber selbst nicht angegriffen. *pratensis*-♀ aus der Umgebung eines *minor*-♀ in Glas 11 B nach 11 A versetzt wird nicht angegriffen, bettelt sich aber selbst durch Streicheln mit Fühlern und Vorderbeinen ein; eine *pratensis*-♀ sperrt vorübergehend gegen die zugesetzte Arbeiterin ihre Kiefern. 1 *minor*-♀ aus 11 C nach 11 A versetzt wird lange nicht angegriffen, verkriecht sich im Nestmaterial; erst später beißen sich einige *pratensis*-♀♀ an ihm fest; das ♀ wird bald beleckt; später wird es wiederholt festgehalten. B, 9 *minor*-♀♀, 5 *pratensis*-♀♀ tot entfernt. 4 *minor*-♀♀ gesund. C, *minor*-♀♀ gesund.

26. 4., 24.45: A, *minor*-☿ tot entfernt; neues *minor*-☿ aus 11 C nach 11 A gesetzt, das *minor*-☿ begibt sich sofort in das Nestmaterial. B, *minor*-☿☿ leben, 4 tote *minor*-☿☿ entfernt. C, *minor*-☿☿ gesund.

27. 4., 17.00: A, *minor*-☿ fast tot entfernt. B + C ohne Befund.

28. 4., 15.35: A, o. B. B, 4 *minor*-☿☿ leben, endgültig adoptiert. C, *minor*-☿☿ leben.

1. 5., 16.00: A, o. B. B, 4 *minor*-☿☿ leben, Eiablage. C, *minor*-☿☿ leben.

7. 5., 10.25: A, 1 *pratensis*-☿ tot entfernt. B, 4 *minor*-☿☿ leben, Eier, 3 *minor*-☿☿ tot entfernt. C, *minor*-☿☿ leben.

Bis Ende Dezember 1947 keine wesentliche Änderung.

Versuchsergebnisse: Beim Zusammensetzen von *pratensis*-☿☿ mit *minor*-☿☿ und *minor*-☿☿ entsteht zunächst ein Mischgeruch, der dazu führt, daß sich artgleiche ☿☿ einander wenigstens vorübergehend nicht mehr als zusammengehörig erkennen und einander heftig angreifen. Ebenso kann es vorkommen, daß *minor*-☿☿ ihre eigenen Königinnen, die mit *pratensis*-☿☿ in Berührung gekommen waren, sei es nun im feindlichen oder freundlichen Sinne, als scheinbar fremd angreifen, oder daß sich zusammengehörende *minor*-☿☿ aus gleichen Gründen untereinander bekämpfen.

Aus dem Verhalten der *minor*- und *pratensis*-☿☿ untereinander und beider Kategorien gegen vorgelegte Beute geht hervor, daß die *minor* trotz ihrer geringeren Größe wesentlich angriffsbereiter sind als die *pratensis*.

Zusammengesetzte *minor*- und *pratensis*-☿☿ gewöhnen sich allmählich unter den gegebenen Verhältnissen nach anfänglichen heftigen Kämpfen zusammen.

Nach allmählicher Angewöhnung erwecken adoptierte *minor*-☿☿ bei den *pratensis*-☿☿ deutlich einen Pflegetrieb, der sich besonders in häufigem Streicheln und Belecken der *minor*-☿☿ durch die *pratensis*-☿☿ äußert. Vielleicht ist dieser Pflegetrieb auf evtl. von den *minor*-☿☿ abgesonderte Exsudate zurückzuführen. Auch eine *pratensis*-☿, die von den eigenen Gefährtinnen nach dem Zusammensein mit einem *minor*-☿ zunächst als fremd und feindlich behandelt wurde, war Gegenstand eingehenden Beleckens, nachdem der fremde Geruch unwirksam geworden war.

Einzelne *minor*-☿☿ werden in sehr starken *pratensis*-Arbeiterinnengruppen getötet.

In Mehrzahl (4) zu schwachen *pratensis*-Arbeiterinnengruppen gesetzte *minor*-☿☿ wurden nach anfänglichen Angriffen adoptiert.

In mittelstarken aus *minor* und *pratensis* gemischten Arbeiterinnengruppen werden in Mehrzahl (4) zugesetzte *minor*-☿☿ nach vorübergehenden Anfeindungen adoptiert.

Die von den adoptierten *minor*-☿☿ abgelegten Eier werden von den *pratensis*-☿☿ gepflegt.

Minor-☿☿, die in annähernd gleichem Zahlenverhältnis zu *pratensis*-☿☿ gesetzt werden, verhalten sich selbst gegen angreifende *pratensis*-☿☿ zeitweise aggressiv, was bisher gegenüber keiner Art der Untergattung *Formica* beobachtet worden war.

Versuch 12 (Protokoll Nr. 81—92): Aufnahme von *minor*-♀ bei *pratensis*-♀♀, verschieden abgestufte Zahl von *pratensis*-♀♀. Vgl. Versuch Nr. 8.

Versuchstiere: *pratensis*-♀♀, aus gleichem Nest an Chaussee wie bisher, 3. 6. 47. *minor*-♀♀: junge begattete ♀♀ aus Königinnenzucht, Herkunft wie bei Versuch 8. Freilandtemperatur: 15—24° C im Durchschnitt.

Versuchsbeginn: 9. 6. 47, 15.00.

Zusammensetzung:

a)	Protokoll	Nr.	81+82:	je 1	*minor*-♀	+ 5	*pratensis*-♀♀
b)	„	„	83+84:	„ 1	„ -„	+ 10	„ -„
c)	„	„	85+86:	„ 1	„ -„	+ 15	„ -„
d)	„	„	87+88:	„ 1	„ -„	+ 20	„ -„
e)	„	„	89+90:	„ 1	„ -„	+ 25	„ -„
f)	„	„	91+92:	„ 1	„ -„	+ 30	„ -„

Versuchsergebnis: 10. 6., 11.15: Alle Versuchstiere in a) bis f) leben, obwohl die *minor*-♀♀ vor allem in Versuchen mit einer größeren Zahl von *pratensis* zunächst heftig angegriffen worden waren. Die Versuche wurden z. T. bis Ende Dezember 1947 beobachtet. In einigen Einzelversuchen mit 25 bzw. 30 ♀♀ waren *minor*-♀♀ nach längerer Zeit noch gestorben; da aber die *pratensis*-♀♀ auch in diesen Versuchen die *minor*-♀♀, von den ersten Tagen abgesehen, nicht mehr angegriffen hatten, ist die Todesursache der *minor*-♀♀ nicht klar ersichtlich. Vielleicht sind sie nachträglich den ihnen anfänglich von den *pratensis*-♀♀ beigebrachten Wunden erlegen.

Zusammenfassung der Ergebnisse über die Adoptionsversuche von *minor*-♀♀ bei *pratensis*-♀♀.

1. Einzelne *minor*-♀♀ werden in starken *pratensis*-♀♀-Gruppen getötet.
2. In größerer Zahl (10) zu mäßig starken *pratensis*-♀♀-Gruppen gesetzte *minor*-♀♀ werden nach anfänglichen Angriffen schließlich adoptiert.
3. Einzelne in sehr schwachen bis mäßig mittelstarken *pratensis*-♀♀-Gruppen gesetzte *minor*-♀♀ werden in der Regel nach anfänglichen Angriffen adoptiert.
4. In der Mehrzahl (4) zu schwachen *pratensis*-♀♀-Gruppen gesetzte *minor*-♀♀ werden nach anfänglichen Angriffen adoptiert.
5. *Minor*-♀♀ in annähernd gleichgroßer Zahl zu wenig *pratensis*-♀♀ gesetzt, verhalten sich selbst zeitweise gegen die *pratensis*-♀♀ aggressiv.
6. Zusammengesetzte *minor*- und *pratensis*-♀♀ gewöhnen sich nach anfänglich heftigen Kämpfen aneinander.
7. Durch das Zusammensetzen von *minor* und *pratensis* entsteht ein Mischgeruch, der die Tiere ihren ursprünglichen Gefährtinnen mehr oder weniger zum mindesten vorübergehend entfremdet. Es kann sogar dazu kommen, daß *minor*-♀♀ ihre eigenen *minor*-♀♀, die mit *pratensis*-♀♀ in engere Berührung (entweder durch Kampf oder Freundschaft) gekommen waren, zeitweise bekämpfen. Auch zusammengehörende *minor*-♀♀ können auf diesem Wege zum Kampfe untereinander veranlaßt werden.

8. Adoptierte *minor*-♀♀ wecken bei den *pratensis*-♀♀ den Pflegetrieb. Die *minor*-♀♀ scheinen Exudate abzusondern, die von den *pratensis*-♀♀ nach Überwindung der Geruchsfremdheit angenehm empfunden werden. Die von den adoptierten *minor*-♀♀ abgelegten Eier werden von den *pratensis*-♀♀ gepflegt.
9. Die *minor*-♀♀ sind den *pratensis*-♀♀ an Angriffsbereitschaft gegen die andere Art und gegenüber fremden Insekten überlegen.

Aufzucht von Brut der *Formica minor* bei *Formica pratensis*

Im Anschluß an die Adoptionsversuche soll noch über die Aufzucht von Waldameisen-♀♀ bei einer *F. pratensis*-Arbeiterinnengruppe berichtet werden. Diesem Versuch liegt folgender Zweck zugrunde. In Versuchen, zu jeder Jahreszeit ausgegrabene Koloniengruppen zur Aufzucht von Brut im Laboratorium zu veranlassen, um auch die Determination der Geschlechtstierkasten und der Arbeiterkaste etwa in Abhängigkeit von einem Zeitfaktor festzustellen, ergab es sich, daß unter den gegebenen Bedingungen stets nur verhältnismäßig wenig Arbeiterinnen zur Reife gebracht wurden, aber nie Geschlechtstiere. Die Waldameisen erwiesen sich zudem als sehr schlechte Brutpfleger in Gefangenschaft; hierzu muß berücksichtigt werden, daß die Waldameisen in besonders großen Mengen zusammenzuleben gewohnt sind, und daß die Abspaltung einer Koloniengruppe sich hier stärker auswirken kann als Abspaltungen bei weniger individuenreichen Arten. Versuchsweise wurden auch *pratensis*-Arbeiterinnen als „Ammen" gewählt; hier bestand erstens wegen des geringen Individuenreichtums der Kolonien, zweitens wegen der Gewohnheit der *pratensis*, in warmen Gegenden im Jahr nicht nur ein, sondern zwei Geschlechtstiergelege zur Reife zu bringen, mehr Aussicht auf Erfolg, gegenüber den Waldameisen selbst.

Versuchstiere: *pratensis*-Weibchen aus Umgebung von Würzburg/Veitshöchheim („letztes Nest am Steinernen Weg"), 14. 4. 50 — Eier („Salz") bzw. Junglarven der *Formica minor*, Fichtenrasse vom Fichtenbestand bei Cramschatz, Weibchen-Nest, d. h. hier wurden im Freien Weibchen aufgezogen, 15. 4. 50.

Versuchsbeginn: 20. 4. 50.

Zusammensetzung: 1500 *pratensis*-Arbeiterinnen, ca. 500 *minor*-Eier.

Fütterung: Bienenhonig, Mäusefleisch, Mehlwurm.

3. 5. 50: Große Geschlechtstier-Larven und Geschlechtstierpuppen.
10. 5. 50: 5 geflügelte *minor*-Weibchen, Anzahl Geschlechtstierpuppen.
13. 5. 50: 5 *minor*-Weibchen entflügelt, werden von den *pratensis*-Arbeiterinnen gepflegt.
14. 5. 50: 5 *minor*-Weibchen leben, Geschlechtstierpuppen, sehr viele frische Eier (von *pratensis*-Arbeiterinnen oder *minor*-Weibchen?).
15. 5. 50: 1 *minor*-Weibchen tot (viele Milben), einige leben.
16. 5. 50: 3 *minor*-Weibchen tot, einige leben.
20. 5. 50: 5 *minor*-Weibchen leben, noch einige Geschlechtstierpuppen.
23. 5. 50: 2 *minor*-Weibchen tot.
9. 6. 50: 5 *minor*-Weibchen leben.
12. 7. 50: 5 *minor*-Weibchen leben, Jung-Larven und Eier.
19. 9. 50: 5 *minor*-Weibchen.

Bei späterer Verstärkung der *pratensis*-♀♀ zwecks Vermehrung der Pflegerinnen, da viel *minor-Brut* zu füttern war, wurden leider die *minor*-♀♀ getötet. Es waren koloniefremde *pratensis*-♀♀ in zu großer Zahl auf einmal zugesetzt worden.

Versuchsergebnisse: Eier der *F.-minor* werden von *F. pratensis* gepflegt und zur Imaginalreife gebracht. In dem *minor*-Nest, aus welchem die Eier stammten, wurden zur gleichen Zeit ebenfalls Weibchen aufgezogen. Aber wenn Eier gleicher Herkunft, oder solche aus Männchen-Nestern unter denselben Bedingungen im Formicarium nicht *pratensis*-Arbeiterinnen, sondern *minor*-Arbeiterinnen selbst, sei es aus dem Muttternest oder einer fremden Arbeiterinnengruppe zusammen mit *minor*-♀♀ übergeben wurden, entwickelten sich niemals *minor*-Geschlechtstiere. Bei *minor*-Kolonien-Gruppen verschwanden allmählich die zugesetzten Eier und Larven, aus denen sich Geschlechtstiere nach der Eigenart des Geleges entwickeln sollten; in Kolonien und Gruppen mit angestammten *minor*-Weibchen, die selbst Eier in Gefangenschaft legten, wurden ebenfalls nur Arbeiterinnen, einmal auch Pseudogynen, aber keine Männchen oder Weibchen aufgezogen, obwohl in einigen Versuchen Wirkstoffe und sonstige reichliche Ernährung geboten wurden. Um so wesentlicher ist die Feststellung, daß von den *pratensis*-♀♀ in Abwesenheit von *minor*-♀♀ aus *minor*-Weibchen-Eiern, d. h. solchen Eiern, die im Freien unter natürlichen Verhältnissen Weibchen aus sich erstehen ließen, ausschließlich *minor*-Weibchen zur Aufzucht gebracht wurden, nie aber Arbeiterinnen!

e) Formica rufa truncorum Fabr. Strunkameise

Formica rufa truncorum ist eine Art, die ihre Kolonie abhängig gründet (Wasmann 1909). Als Hilfsameisen dienen *Serviformica*-Rassen, im Harz habe ich z. B. überwiegend *Serviformica fusca gagates* als Wirtsameisen von *Formica truncorum* gefunden. Bei Berlin und in der weiten Umgebung, z. B. bei Prenden, ferner bei Eberswalde, in der Schorfheide (besonders Rev.-Försterei Pechteich, Ameisenversuchswald) ist *Formica truncorum* stellenweise verhältnismäßig gut verbreitet. Immer war in diesem Verbreitungsgebiet bei Berlin, Prenden, Eberswalde sowie in der Schorfheide und auch im Wendelsteingebirge als Hilfsameise der *Formica truncorum* die Kleine Rote Waldameise von mir beobachtet worden, nie die Mittlere oder Große Rote Waldameise, obwohl sich die Verbreitungsgebiete aller dieser *Formica*-Arten mit der *Formica truncorum* überschneiden. Angaben aus der Literatur, wonach *pratensis* als Hilfsameise in Nestern von *truncorum* gefunden wurde, dürften sich auf *rufo-pratensis*, und zwar die Form *minor* beziehen. Durch Ausgrabungen im Stadtwald Berlin bei Prenden hat sich gezeigt, daß gemischte Kolonien *Formica truncorum* und *Formica minor* einige Königinnen der *truncorum* zusammen mit Königinnen der *minor* enthalten können. Im gleichen Nest befanden sich neben äußerlich charakteristischen Weibchen der *truncorum* und der *minor* verschieden gefärbte Übergänge zwischen beiden Formen. Es ließ sich nicht klar feststellen, ob es sich um Allianzkolonien handelt, in denen Königinnen beider Formen vertreten sind. Die Mischformen sind wohl Kreuzungsprodukte zwischen *minor* und *truncorum*. Eine Reihe von Übergangsformen sind beschrieben z. B. als *Formica truncorum* Fabr. oder *trunciculo-pratensis* Forel, *F. truncorum* Fabr. v. *dusmeti* Emery,

F. truncorum Fabr. v. *menozzii* Krausse, *F. truncorum* Fabr. v. *finzii* Krausse, *F. truncorum* Fabr. ab. *stitzi* Krausse, *F. truncorum* Fabr. ab. *Staegeri* Krausse. Ich möchte mit WASMANN annehmen, daß es sich doch z. T. um Bastardformen handelt. Eine weitere Beobachtung von geflügelten Weibchen an einem *Formica pratensis* Retz.-Nest scheint dies zu bestätigen. Das Nest befand sich im Ameisenversuchswald in einer lückigen Kiefernkultur, war sehr gut entwickelt. Das Nest war ökologisch zweifellos ein *pratensis*-Nest, die Straßen waren, was für *pratensis* sehr charakteristisch ist, tief in den Boden eingesenkt (vgl. GÖSSWALD 1943). Die Arbeiterinnen hatten das übliche Aussehen der *pratensis*. Ich hatte 1943 einen Fangapparat zum automatischen Absammeln von geflügelten Geschlechtstieren darüber aufgestellt; unter den zu vielen Tausenden abgesammelten geflügelten *pratensis*-♀♀ waren nur einige hundert wie *pratensis* gefärbt, die übrigen wie *truncorum*-♀♀ mit teilweise rotem Thorax und stark seidig schimmerndem Abdomen. Die von benachbarten *pratensis*-Nestern abgesammelten geflügelten Weibchen waren typische *pratensis*.

Über die 1944 im Waldlaboratorium durchgeführten Anweiselungsversuche mit *minor*-♀♀ der Kiefernrasse bei *truncorum*-♀♀ kann ich nur nach der Erinnerung berichten. Die Aufnahme ist verhältnismäßig reibungslos vor sich gegangen. *Truncorum* zeigt, wie WASMANN (1909) bereits festgestellt hat, selbst einen Brutpflegeinstinkt. Der Versuch hat nur theoretische Bedeutung. Da ich in der angegebenen Gegend regelmäßig die *minor* mit den *truncorum* in gemischten Kolonien gefunden hatte, sollte gezeigt werden, ob die *truncorum*-♀♀ zur Aufnahme der *minor*-♀♀ neigen. Die Frage hat sich also im positiven Sinne geklärt und es scheint demnach nicht ganz ausgeschlossen, daß *minor*-♀♀ noch nachträglich in gemischten Kolonien *truncorum* + *minor* Aufnahme finden, so daß auf diese Weise aus primären Adoptionskolonien sekundäre Allianzkolonien entstehen.

Auch mit *Polyergus rufescens* LATR., der Amazonenameise, einer stark einseitig obligatorisch dulotischen Art, die ihre Kolonien mit Hilfe von *Serviformica*-Rassen gründet, wurden gleiche Adoptionsversuche durchgeführt mit dem Ergebnis, daß sich die *Polyergus*-♀♀ (30 Stück, Versuche mit und ohne Hilfsameisen) durchaus duldsam gegenüber den zugesetzten *minor*-♀♀ verhielten.

Es zeigt sich also, daß die sogenannten Herrenameisen, die selbst parasitisch bzw. dulotisch leben, gegen fremde *minor*-♀♀ sehr duldsam sind, ähnliche Ergebnisse zeitigten Anweiselungsversuche mit einer weiteren Herrenameise: *Formica sanguinea*, Blutrote Raubameise.

2. Untergattung *Coptoformica* Müller, *Formica exsecta* Nyl. Kerbameise

Einige mehr der Vollständigkeit wegen durchgeführte Versuche, jeweils 200 *minor*-♀♀ in *exsecta*-Kolonien aufnehmen zu lassen, die im Ameisenversuchswald in lückigen Kiefernbeständen mit Ginsterunterwuchs verhältnismäßig häufig waren, hatten wie erwartet die Unmöglichkeit einer Aufnahme von *minor*-♀♀ in *exsecta*-Kolonien ergeben. Gleichwohl wurden mit *minor*-♀♀ auch noch Anweiselungsversuche nach der geschilderten Methode bei Arbeiterinnengruppen der *exsecta* durchgeführt, wieder mit dem erwarteten Mißerfolg. Die Verschmelzung von *minor*-♀♀, die mit *Formica rufa, pratensis, truncorum*, sogar mit *F. sanguinea* und *Polyergus* gelungen war, ist mit *exsecta* unmöglich. Die *exsecta*-♀♀ fallen wütend über die

minor-♀♀ her, und sogar wenn man die *minor*-♀♀ in großer Überzahl zusetzt, kommt keine Einigung zustande, da die *minor*-♀♀ selbst sehr heftig angreifen. Beide Arten stehen sich also zu fremd gegenüber. Verschiedene tiefgreifende Unterschiede in den Lebensgewohnheiten und auch die zu großen Unterschiede der systematischen Stellung stimmen mit dem abweisenden Verhalten dieser Versuchstiere überein.

3. Untergattung *Serviformica* Forel, *Serviformica (Formica) fusca gagates* Latr., Schwarzglänzende Hilfsameise

Wie der Name *Serviformica* ausdrücken soll, werden die verschiedenen Arten dieser Untergattung als Hilfsameisen von anderen *Formica*-Arten, z. B. *rufa, truncorum,* ferner von *Raptiformica sanguinea* verwendet. Aus diesem Grunde interessierte die Frage, inwieweit sich diese Arten als Hilfsameisen zur künstlichen Vermehrung der Roten Waldameise eignen. Für *Formica fusca gagates* ist unter natürlichen Verhältnissen der Gebrauch als Hilsameise seitens der Großen Roten Waldameise der *Formica rufa rufa* erwiesen (vgl. S. 30). Bei *Formica pratensis* hat REICHENSPERGER (1911) *Serviformica fusca rufibarbis* als Hilfsameisen im 1. Stadium der Koloniegründung festgestellt. Für die Kleine Rote Waldameise war die Frage noch zu klären.

Serviformica gagates besitzt von allen in Frage kommenden *Serviformica*-Rassen ökologisch die beste Eignung, um der Roten Waldameise als Hilfsameise zur künstlichen Wiedervermehrung zu dienen. Während die übrigen untersuchten *Serviformica*-Rassen, welche in einer anderen Arbeit besprochen werden (GÖSSWALD, 1951 b), weit überwiegend im offenen waldlosen Gelände verbreitet sind, dringt *gagates* manchmal tief in Wälder ein, zum mindesten ist sie in warmen Waldrändern oft sehr häufig. Dazu kommt, daß *gagates* mehrere Königinnen besitzt, es kann daher angenommen werden, daß *gagates* verhältnismäßig verträglich gegen andere Ameisen ist, wie sich auch die polygyne Kleine Rote Waldameise gegenüber der monogynen Großen Roten Waldameise an Verträglichkeit gegen fremde ♀♀ auszeichnet.

a) Adoption von *minor*-♀♀ bei *Serviformica fusca gagates*

Versuch 13 (Protokoll Nr. 2) Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *gagates*-☿☿.

Versuchstiere: *minor*-♀♀ aus Nest 1 am Gäulsweg im Verhängten Jagen bei Irtenberg 31. 3. 47; *gagates:* Natursteppengebiet, Waldrand bei Eggenburg, zwischen Kleinrinderfeld und Schönfeld, 10. 4. 47.

Versuchsbeginn: 12. 4., 11.40.

Zusammensetzung: Starke *gagates*-Koloniengruppe (1 ♀ + 100 ☿☿); dazu 1 *minor*-♀.

Das *minor*-♀ wird sofort von vielen *gagates*-☿☿ angegriffen, es setzt sich zur Wehr. *minor*-♀ ständig von *gagates*-☿☿, die an ihm festgebissen sind, umgeben. Das *gagates*-♀ beteiligt sich nicht am Kampf.

13. 4., 9.30: alle Ameisen beisammen, auch *minor*-♀, beim Herausheben ergibt sich, daß das *minor*-♀ tot ist.

12.00: weiteres *minor*-♀ gleicher Herkunft mit 15 *gagates*-☿☿ in Glas geschüttet und dann zur großen Koloniengruppe der *gagates* gesetzt. Gleichwohl heftige Angriffe auf das *minor*-♀.

13.00: 10 *gagates*-☿☿ am *minor*-♀ festgebissen.

21.00: *minor*-♀ schwach, einige *gagates*-☿☿ noch immer an ihm verbissen.

22.40: *minor*-♀ lebt noch, einige *gagates*-☿☿ noch immer an ihm verbissen.

14. 4., 10.00: *minor*-♀ tot, entfernt. Nunmehr wird ein *minor*-♀ zugesetzt, das bereits mit anderen dieser Kolonie fremden *gagates*-☿☿ (Versuch Protokoll Nr. 10 B) zusammen war. Auch dieses *minor*-♀ wird angegriffen.

21.45: *minor*-♀ lebt noch, zwei Fühler sind abgebissen.

16. 4., 17.00: *minor*-♀ tot, entfernt: Extremitäten zum Teil abgebissen. 5 *minor*-♀♀ (von Nest 1 Verhängtes Jagen) zugesetzt. Abermals heftige Angriffe der *gagates*-☿☿ auf die *minor*-♀♀. Ein kleines Eipaket vom *gagates*-☿.

17. 4., 17.00: 1 *minor*-♀ ohne Abdomen, lebt aber noch, 2 ♀♀ schwach, 1 gesundes wird noch weiter angegriffen.

19. 4., 13.40: 4 tote *minor*-♀♀ entfernt, 1 *minor*-♀ gesund, ebenso *gagates*-♀ noch gelegentliche Angriffe auf das *minor*-♀. 6 tote *gagates*-☿☿ entfernt. Größeres Eipaket.

20. 4., 22.10: Das letzte *minor*-♀ tot, entfernt, *gagates*-♀ lebt. Versuch aufgespalten. 6 *gagates*-☿☿ aus Glas A in neues Glas B gesetzt und 3 *minor*-♀♀ (Guttenberg, 16. 4. 47) beigegeben; diese *minor*-♀♀ werden vorübergehend heftig angegriffen; manchmal laufen auch einige *gagates*-☿☿ davon.

23. 4., 16.45: A: o. B.

B: 3 *minor*-♀♀ gesund, aber getrennt von den *gagates*-☿☿. Kleines Häufchen Eier isoliert.

26. 4., 22.15: A: o. B. Fremdes *gagates*-♀ (24. 4. 47, Schönfeld) in Glas A zugesetzt, einige *gagates*-☿☿ beißen sich an dem fremden *gagates*-♀ fest, welches daraufhin in ihr eigenes Stammglas zurückkommt.

B: 3 *minor*-♀♀ adoptiert, zusammen mit den *gagates*-☿☿ und Eiern, welche von letzteren gepflegt werden, auf einem Haufen. 25 *gagates*-☿☿ von A nach B übergesiedelt; sie beißen sich z. Teil an den *minor*-♀♀ fest.

27. 4., 11.15: A: o. B.

B: 3 *minor*-♀♀ gesund, die letzten *gagates*-☿☿ aus A nach B, so daß jetzt in A das *gagates*-♀ allein zurückbleibt. Auch *gagates*-Eier aus A nach B umgesetzt.

28. 4., 13.00: A: *gagates*-♀ gesund.

B: 3 *minor*-♀♀ leben, umgeben von ca. 30 *gagates*-☿☿, die anderen *gagates*-☿☿ mit Eiklümpchen an anderer Seite des Glases. Keinerlei Angriffe mehr auf die *minor*-♀♀, sie sind endgültig von der verstärkten *gagates*-☿☿-Gruppe adoptiert. Nun wird aber das *gagates*-♀ aus A nach B versetzt. Das *gagates*-♀ begibt sich zum *gagates*-Haufen, bei dem kein *minor*-♀ sitzt und wird hier sofort wieder aufgenommen. Nun kommt eine *gagates*-☿ vom *gagates-minor*-Haufen, sie betastet das *gagates*-♀ zunächst mißtrauisch, zeitweise mit geöffneten Kiefern, bleibt dann längere Zeit bei dem *gagates*-♀ sitzen, betastet es wieder, steigt dann auf das *gagates*-♀. Hierauf läuft diese *gagates*-☿ zum *minor*-Haufen, betastet eine *gagates*-☿ mit den Fühlern, kehrt anschließend zur *gagates*-Gruppe zurück, packt das *gagates*-♀

an einen Kiefer und zerrt es bin in die Nähe des *minor*-Haufens. Hier kommen zwei weitere *gagates*-☿☿ vom *minor*-Haufen hinzu, zunächst wird das *gagates*-☿ mit geöffneten Kiefern betastet, schließlich aber beleckt und viel gestreichelt, nunmehr mit geschlossenen Kiefern.

12.15: 6 *gagates*-☿☿ haben sich um das *gagates*-☿ versammelt, 2 *minor*-☿☿ kommen herzu, sie laufen unbeachtet und ohne selbst das *gagates*-☿ zu beachten weiter, über den *gagates*-Haufen hinweg.

12.20: 10 *gagates*-☿☿ um das *gagates*-☿; dieses scheint auf die *gagates*-☿☿ mehr Anziehungskraft zu haben als die *minor*-☿☿.

29. 4., 21.45: B: 2 *minor*-☿☿ tot, entfernt, 1 *minor*-☿ lahmt, wird noch angegriffen. Die Stimmung der *gagates*-☿☿ hat also seit Rückgabe der *gagates*-Königin gegen die *minor*-☿☿ umgeschlagen. *Gagates*-☿ gesund. Einige als Futter gereichte *Camponotus ligniperda*-Larven werden seit einigen Tagen gepflegt.

1. 5., 10.25: B: Letztes *minor*-☿ tot, entfernt.

5. 5., 9.15: A: wieder besetzt mit dem *gagates*-☿ und 4 *gagates*-☿☿.
B: 5 *minor*-☿☿ (Nest 1 am Gäulsweg, 28. 4. 47) zur *gagates*-☿☿-Gruppe zugesetzt; eines dieser *minor*-☿ wird angegriffen, rollt sich zu einer Kugel zusammen. Die anderen 4 *minor*-☿☿ sitzen nun unangegriffen bei dem *gagates*-Haufen.

7. 5., 8.25: A: *gagates*-☿ und 4 *gagates*-☿☿ leben.
B: 5 *minor*-☿☿ und alle *gagates*-☿☿ leben.

10. 5., 19.45: A: *gagates*-☿ sitzt allein, kleine Eiklumpen; *gagates*-☿☿ abseits.
B: 5 *minor*-☿☿ leben. 1 *gagates*-☿ tot entfernt.

12. 5., 13.00: A: *gagates*-☿ lebt, Eier.
B: 5 *minor*-☿☿ leben, Eier, junge Larven (1—2 mm).

17. 5., 12.20: A: *gagates*-☿ lebt, Eier.
B: 5 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven bis 3 mm.

21. 5., 16.15: A: *gagates*-☿ lebt, Eier.
B: 5 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven bis 4,5 mm.

28. 5., 18.00: A: *gagates*-☿ lebt, Eier.
B: 5 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven bis 5 mm; *Camponotus*-Larven werden immer noch gepflegt.

2. 6.: Versuch von *Lasius niger*-☿☿ ausgeräubert.

Versuchsergebnis: Einzeln zu einer starken *gagates*-Koloniengruppe (1 ☿ + 100 ☿☿) gesetzte *minor*-☿☿ werden binnen 1 Tag getötet; dabei werden die *minor*-☿☿ z. Teil ihrer Extremitäten beraubt. In Mehrzahl (5) zu einer starken *gagates*-Koloniengruppe gesetzte *minor*-☿☿ werden binnen 2—5 Tagen getötet.

Drei bereits bei einer schwachen und später sehr verstärkten *gagates*-Arbeiterinnengruppe adoptierte *minor*-☿☿ werden nach Rückgabe der alten *gagates*-Königinnen binnen 1—3 Tagen getötet.

In Mehrzahl (5) zu einer starken *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-☿☿ werden adoptiert.

minor-☿☿, die von *gagates*-☿☿ angegriffen werden, setzen sich in der *gagates*-Koloniengruppe teilweise zur Wehr. 1 *minor*-☿ rollt sich zu einer Kugel zusammen.

Ein *gagates*-☿, das von seinen Arbeiterinnen getrennt worden war, während diese *minor*-☿☿ adoptieren, wird zunächst von den mit den *minor*-☿☿ in Verbindung stehenden *gagates*-☿☿ als entfremdet behandelt, aber bald wieder als zugehörig betrachtet.

Ein fremdes *gagates*-☿ wird von *gagates*-☿☿ feindlich behandelt und angegriffen.

Camponotus ligniperda-Larven, die als Futter gedacht waren, werden von den *gagates*-Arbeiterinnen viele Tage gepflegt.

Versuch 14 (Protokoll Nr. 8) Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *gagates*-☿☿.
Versuchstiere: *minor* + *gagates* wie bei Versuch 13.
Versuchsbeginn: 13. 4. 47, 15.45.
Zusammensetzung: Zu sehr starker *gagates*-Arbeiterinnengruppe (300 ☿☿) 1 *minor*-☿ gesetzt; dieses wird sofort heftig von einigen *gagates*-☿☿ angegriffen.
22.30: *minor*-☿ lebt noch, 4 *gagates*-☿☿ an ihm verbissen.
14. 4., 9.45: *minor*-☿ lebt noch, 3 *gagates*-☿☿ an ihm verbissen.
21.45: am *minor*-☿ fehlt ein Fühler und beide Vorderbeine.
16. 4., 17.00: *minor*-☿ tot unter Erde.
20 *minor*-☿☿ neu zugesetzt, werden zunächst angegriffen, bald lassen die Angriffe nach.
17.10: Nur noch wenige *gagates*-☿☿ haben sich an *minor*-☿☿ festgebissen.
17. 4., 17.00: Alle *minor*-☿☿ gesund, sind adoptiert.
28. 4., 12.30: Alle *minor*-☿☿ gesund, friedlich mit den *gagates*-☿☿ zusammen, viele Eier.
5. 6., 12.30: Alle *minor*-☿☿ gesund, Eier, Larven bis 4 mm.
18. 6., 17.30: 4 *minor*-☿☿ tot (durch äußere Einflüsse), die anderen gesund; Eier, Larven bis 5 mm.
28. 6., 15.00: 16 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven bis 6 mm , 2 ☿-Gespinstpuppen.
16. 7., 10.00: 16 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven, Puppen.
31. 7., 11.00: 16 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven, Gespinst- und Nacktpuppen.
3 *minor*-☿☿ geschlüpft.
20. 8., 9.30: 16 *minor*-☿☿ leben, ca. 20 *minor*-☿☿ geschlüpft.
16. 10., 10.20: 16 *minor*-☿☿ leben, weitere *minor*-☿☿ geschlüpft, noch Eiablage. Bis Ende Dezember *minor*-☿☿ am Leben, auch *gagates*-☿☿, aber nur einige *minor*-☿☿, die sämtlich sehr klein sind. Wahrscheinlich sind die *minor*-☿☿ wegen der in Gefangenschaft zu einseitig gebotenen Kost so hinfällig (vgl. die kleinen, in einer *rufibarbis*-Koloniengruppe aufgezogenen kleinen schwarzgrauen Arbeiterinnen, Gösswald 1951 b, S. 550).

Versuchsergebnis: Einzeln zu sehr starker *gagates*-Arbeiterinnengruppe (300 ☿☿) gesetztes *minor*-☿ ist nach 3 Tagen tot.

In Mehrzahl (20) zu der sehr starken *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-☿☿ werden nach geringen Verlusten adoptiert.

Aus den Eiern der adoptierten *minor*-☿☿ werden in größerer Zahl *minor*-☿☿ aufgezogen, die aber, vermutlich infolge der mäßigen Außenbedingungen, sehr klein und hinfällig sind, doch lebt eine Anzahl noch im Februar 1948.

Versuch 15 (Protokoll Nr. 10): Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *gagates*☿☿.
Versuchstiere: Herkunft von *minor* und *gagates* wie bei Versuch 13.
Versuchsbeginn: 13. 4. 47, 18.45.
Zusammensetzung: Zu mäßig starker *gagates*-Arbeiterinnengruppe (70) 10 *minor*-☿☿. Die *minor*-☿☿ werden angegriffen. Darauf Versuch getrennt in A und B. Nach B kommen die 10 *minor*-☿☿ mit zusammen 5 an ihnen verbissenen *gagates*-☿☿; diese *gagates*-☿☿ setzen auch jetzt noch, nachdem sie gegenüber den *minor*-☿☿ in Minderzahl sind, die Angriffe einige Minuten lang fort.

19.00: 1 *gagates*-☿ beißt sich immer noch mit einem *minor*-☿ herum, die anderen *gagates*-☿☿ greifen jetzt nicht mehr an. 5 *gagates*-☿☿ aus Glas A nach B versetzt; diese greifen nicht an, sperren nicht einmal die Kiefern, wenn sie einem *minor*-☿ begegnen. Dagegen sperren nun manchmal die *minor*-☿☿ die Kiefern. *gagates*-☿☿ weiter auf insgesamt 28 verstärkt. Auch jetzt meist kein Angriff, nur gelegentlich beißt sich für ganz kurze Zeit eine *gagates*-☿ an einem *minor*-☿ fest, läßt aber bald ab.

19.10: alles friedlich. Beide Arten sitzen z. T. beisammen, *minor*-☿☿ laufen über die an den Boden geduckten *gagates*-☿☿ hinweg, ohne daß letztere sich regen.

19.30: Auf einmal 20 weitere *gagates*-☿☿ aus A und B zugesetzt, sie laufen schnell umher, beruhigen sich sehr bald, nur eine einzige *gagates*-☿ hat sich an einem *minor*-☿ verbissen.

19.35: 1 *minor*-☿ aus Glas B nach Glas A übergesetzt, in dem sich noch 22 *gagates*-☿☿ befinden. Das *minor*-☿ läuft über die *gagates* hinweg, ohne daß diese sich regen. Plötzlich greift eine einzige Arbeiterin an, sie läßt aber bald ab. Das *minor*-☿ setzt sich dann ungestört zu den *gagates*-☿☿, streichelt die *gagates*-☿☿ mit ihren Fühlern und wird dann nicht mehr angegriffen. Noch ein weiteres *minor*-☿ wird aus Glas A nach B gesetzt; auch dieses wird nicht beachtet. Kurz darauf richten sich 2 *gagates*-☿☿ auf und sperren die Kiefern gegen ein *minor*-☿. Das *minor*-☿ schreitet über die eine *gagates*-☿ hinweg, dann beruhigt sich diese und bald darauf auch die andere.

20.00: In B alle Ameisen friedlich ausgenommen eine *gagates*-☿, die ein *minor*-☿ an einem Vorderbein festhält; in 5 Minuten ist auch dieses *minor*-☿ frei.

14. 4., 10.35: A: *minor*-☿ gesund, unter ihm sitzt friedlich eine *gagates*-☿,
B: 6 *minor*-☿☿ sitzen zusammen, 1 *minor*-☿ bei den *gagates*-☿☿, einige Eiklümpchen werden von den *gagates*-☿☿ umhergetragen.

16. 4., 16.45: A und B sämtliche *minor*-☿☿ und *gagates*-☿☿ sind gesund, in beiden Gläsern größere Eipakete.

17. 4., 17.40: *gagates*-☿ aus A nach B versetzt, wird nicht angegriffen und fühlt sich dort als zugehörig.
2 *minor*-☿☿ aus A nach B gesetzt wurden dort angegriffen, daraufhin werden beide Teilversuche A + B vereinigt, alles bleibt friedlich.

1. 5., 11.30: Sämtliche *minor*-☿☿ leben, auch sonst alles gesund.
15 aus Versuch 18 (Protokoll Nr. 29) zugesetzte *gagates*-☿☿ werden nicht angegriffen. Viele Eier.

21. 5., 16.50: 7 *minor*-☿☿ leben, inzwischen 3 *minor*-☿☿ und 2 *gagates*-☿☿ tot entfernt. Viele Eier, Eilarven.

28. 5., 18.05: 7 *minor*-☿☿ leben, Eier, Larven bis 2,5 cm.

Bis Dezember 1947 keine wesentliche Änderung. Infolge zu starker Befeuchtung keine Aufzucht von Brut.

Versuchsergebnisse: In Mehrzahl (10) zu mäßig starker *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-☿☿ werden angegriffen. Bevor ein Verlust eingetreten ist, wird dieser Versuch aufgeteilt.

In Mehrzahl (10) zu sehr schwacher *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-☿☿ werden adoptiert.

Eine sehr schwache gemischte Koloniengruppe, anfänglich bestehend aus 10 *minor*-☿☿ und 5 *gagates*-☿☿ kann ohne Gefahr für die *minor*-☿☿ allmählich auf eine mäßig starke Koloniengruppe vergrößert werden. Auch fremde *gagates*-☿☿ können zugesetzt werden. Die *gagates* sind sehr verträglich. *gagates*-☿☿, die mit *minor*-☿☿ zusammen waren, werden von früher abgesonderten Gefährtinnen nach Rückgabe nicht angegriffen.

minor-☿☿, die einige Zeit von *gagates*-☿☿ adoptiert worden waren, werden nicht angegriffen, nachdem sie zu früher abgesonderten Gefährtinnen dieser *gagates*-☿☿ gesetzt worden sind.

Versuch 16 (Protokoll Nr. 20): Aufnahme von *minor*-☿☿ bei *gagates*.

Versuchstiere: Herkunft von *minor* und *gagates* wie in Versuch 13; *gagates*-☿☿ zuvor zu Adoptionsversuch von fremdem *gagates*-☿ verwendet.

Versuchsbeginn: 27. 4. 47, 11.30.

Zusammensetzung: Zu starker *gagates*-Koloniengruppe (1 fremdes adoptiertes ☿, 110 ☿☿) ein *minor*-☿ zugesetzt; wird sofort heftig angegriffen.

28. 4., 13.35: *minor*-☿ tot, zerstückelt, entfernt; *gagates*-☿ lebt, Eiklümpchen.

28. 5., 18.10: *gagates*-☿ lebt, Larven bis 4 mm.

10. 6., 12.50: *gagates*-☿ lebt; 1 gewaltsam entflügeltes (also unbegattetes) *minor*-☿ (Herkunft Waldbrunn) zugesetzt.

12. 6., 19.40: *minor*-☿ tot entfernt; *gagates*-☿ lebt.

18. 6., 17.50: *gagates*-☿ lebt, *minor*-☿ (nicht begattet, Waldbrunn) zugesetzt.

28. 6., 14.40: *minor*-☿ tot entfernt; *gagates*-☿ lebt.

31. 7., 10.10: *gagates*-☿ lebt, ca. 16 ☿☿-Nacktpuppen, einige Larven.

Bis Ende Dezember 1947 keine wesentliche Änderung.

Versuchsergebnisse: Begattetes *minor*-☿ wird in starker *gagates*-Koloniengruppe mit zuvor adoptiertem fremden *gagates*-☿ binnen 1 Tag getötet.

Auch nicht begattete junge *minor*-☿☿ werden von der starken *gagates*-Koloniengruppe (mit zuvor adoptiertem fremden *gagates*-☿) getötet.

Versuch 17 (Protokoll Nr. 26): Aufnahme von *minor*-☿ bei *gagates*.

Versuchstiere: Herkunft wie in Versuch 13.

Versuchsbeginn: 29. 4., 21.50.

Zusammensetzung: Zu mäßig mittelstarker *gagates*-Arbeiterinnengruppe (25) 1 *minor*-☿ gesetzt; das *minor*-☿ wird nur schwach angegriffen.

2. 5., 21.50: Alle Ameisen vertragen sich, viele Eier.
5. 5., 9.35: *minor*-♀ friedlich bei *gagates*-Haufen, viele Eier.
12. 5., 13.30: *minor*-♀ lebt, Larven, Eier.
14. 5., 9.40: *minor*-♀ lebt, Larven bis 3 mm, Eier.
17. 5., 12.40: *minor*-♀ lebt, viele Larven, Eier.
21. 5., 16.50: *minor*-♀ lebt; 3 ♀♀-Puppen, viele Larven (—4—5 mm).
25. 5., 12.40: *minor*-♀ lebt; 13 ♀♀-Puppen, viele Larven (—4—5 mm).
28. 5., 18.15: *minor*-♀ lebt; 20 ♀♀-Puppen; viele Larven (—4—5 mm).

Puppen während kurzer Abwesenheit, infolge zu starker Bewässerung des Gipses, ertrunken; sonst bis Ende Dezember 1947 keine wesentliche Änderung.

Versuchsergebnisse: Einzelnes zu mäßig mittelstarker *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetztes *minor*-♀ wird adoptiert.

Versuch 18 (Protokoll Nr. 29): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *gagates*.
Versuchstiere: Herkunft von *minor* und *gagates* wie bei Versuch 13.
Versuchsbeginn: 27. 4., 11.45.
Zusammensetzung: Zu starker *gagates*-Koloniengruppe (1 ♀ + ca. 110 ♀♀), gleichzeitig ein zweites fremdes *gagates*-♀ + 1 *minor*-♀ zugesetzt; *gagates*-♀ wird sofort adoptiert, *minor*-♀ wird angegriffen.
28. 4., 12.45: altes und neues *gagates*-♀ leben, an dem lebenden *minor*-♀ 2 *gagates*-♀♀ verbissen; viele Eier.
1. 5., 16.10: 2 *gagates*-♀♀ leben, *minor*-♀ tot entfernt.
10. 6., 12.45: 1 *gagates*-♀ lebt, das andere inzwischen in anderen Versuch gesetzt. 1 junges, noch nicht begattetes *minor*-♀ (Waldbrunn) zugesetzt. 2 ♀-Nacktpuppen, Larven bis 6 mm, Eier.
12. 6., 19.45: *gagates*-♀ lebt, *minor*-♀ tot entfernt.
Versuchsergebnisse: Ein zusammen mit einem fremden *gagates*-♀ zu einer starken *gagates*-Koloniengruppe gesetztes begattetes *minor*-♀ wird getötet; das *gagates*-♀ wird adoptiert.
Ein junges nicht begattetes *minor*-♀, das zusammen mit einem fremden *gagates*-♀ zu einer starken *gagates*-Koloniengruppe gesetzt worden ist, wird getötet.

Versuch 19 (Protokoll Nr W II): Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *gagates*. (Gleichzeitig Versuch über die Einwirkung von Wirbeltierhormonen, Fermenten und Vitaminen auf die Ameisen). Ein spezifischer Erfolg der Wirkstoffe ist nicht zu verzeichnen, die Versuche können jedoch zur Aufnahme von *minor*-♀♀ bei *gagates* verwertet werden.
Versuchstiere: Wie bei Versuch Nr. 13.
Versuchsbeginn: 14. 7. 47, 16.00.
Zusammensetzung: 10 Einzelversuche, je 3 *minor*-♀♀ + 15 *gagates*-♀♀.
Versuchsergebnis: In allen 10 Einzelversuchen wurden die in Mehrzahl (3) zu mäßig schwachen *gagates*-Arbeiterinnengruppen gesetzten *minor*-♀♀ adoptiert und bis Ende Dezember 1947 gepflegt.

Zusammenfassung der Ergebnisse über die Adoptionsversuche von *minor*-♀♀ bei *Serviformica fusca gagates*.

1. Einzeln zu einer starken *gagates*-Kolonien gruppe (1 ♀ + 100 ♀♀) gesetzte *minor*-♀♀ werden sofort heftig angegriffen und binnen 1 Tag getötet. Die Abtötung erfolgt durch die *gagates*-♀♀; dabei werden die *minor*-♀♀ z. T. ihrer Extremitäten beraubt.

Auch *minor*-♀♀, die vor dem Zusetzen mit Arbeiterinnen aus der gleichen Gruppe in einem Reagenzglas geschüttet worden waren, werden in der gleichen Zeit abgetötet.

Ebenso werden *minor*-♀♀, die bereits mit einer (weisellosen) *gagates*-Arbeiterinnengruppe einer fremden Kolonie zusammengelebt hatten, in 1 Tag getötet.

Ein begattetes *minor*-♀ wird auch in starker *gagates*-Koloniengruppe in 1 Tag getötet, wenn diese erst kurz zuvor eine fremde *gagates*-♀ an Stelle der eigenen bekommen haben.

2. Auch nicht begattete junge *minor*-♀♀ werden in einer starken *gagates*-Koloniengruppe (mit zuvor adoptiertem fremdem *gagates*-♀) getötet.

3. In Mehrzahl (5) zu einer starken *gagates*-Koloniengruppe gesetzte *minor*-♀♀ werden in 2—5 Tagen getötet.

4. Ein begattetes *minor*-♀, das gleichzeitig mit einem koloniefremden *gagates*-♀ zu einer starken *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzt worden ist, wird von den *gagates*-☿☿ binnen 3—4 Tagen getötet, das fremde *gagates*-♀ dagegen wird adoptiert. Ebenso wird ein nicht begattetes *minor*-♀ unter gleichen Bedingungen getötet.

5. 3 *minor*-♀♀, die bereits 8 Tage bei einer schwachen und später sehr verstärkten *gagates*-Arbeiterinnengruppe adoptiert worden waren, werden getötet nachdem die eigene Königin der *gagates*, die 8 Tage zuvor entfernt worden war, wieder zugesetzt wurde, und zwar binnen 1—2 Tagen.

6. Einzeln, zu starken *gagates*-Arbeiterinnengruppen gesetzte *minor*-♀♀ werden sofort heftig angegriffen und binnen 3—4 Tagen getötet.

7. In größerer Zahl (20) zu sehr starker *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-♀♀ werden zwar zunächst angegriffen, die Angriffe lassen aber bald nach und schließlich werden die *minor*-♀♀ nach wenigen Verlusten adoptiert.

In Mehrzahl (5) zu einer *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-♀♀ werden adoptiert.

8. In Mehrzahl (10) zu einer sehr schwachen *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-♀♀ werden adoptiert.

In Mehrzahl (3) zu mäßig schwacher *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetzte *minor*-♀♀ werden adoptiert.

9. Einzelnes, zu einer mäßig mittelstarken *gagates*-Arbeiterinnengruppe gesetztes *minor*-♀ wird adoptiert.

10. Schwache gemischte Koloniengruppe, bestehend aus 1 bzw. mehreren *minor*-♀♀ und wenigen *gagates*-Arbeiterinnen, können ohne Gefahr für das *minor*-♀, sobald sich die jeweils mit zugesetzten *gagates*-☿☿ mit dem *minor*-♀ vertragen, stufenweise um weitere 10, schließlich 20, 40 und weiter mit immer mehr *gagates*-☿☿ angereichert werden.

Ferner können aus der gemischten Koloniengruppe (*minor*-♀ + *gagates*-☿☿) nach mindestens eintägigem Zusammengewöhnen die *minor*-♀♀ sogar einzeln zu viel größeren Arbeiterinnengruppen der gleichen *gagates*-Kolonie mit Erfolg beigegeben werden, ohne daß ernstliche Angriffe stattfinden.

Gemischte *minor*- + *gagates*-Koloniengruppen können auch mit fremden *gagates*-☿☿ aus ganz anderen Kolonien verstärkt werden, da die *gagates* sehr verträglich sind.

11. *minor*-♀♀ werden auch in solchen *gagates*-Arbeiterinnengruppen adoptiert, die bereits *gagates*-Brut (vom entfernten *gagates*-♀ stammend) besitzen.

12. *minor*-♀♀, die in *gagates*-Koloniengruppen angegriffen werden, setzen sich hier zur Wehr. In *gagates*-Arbeiterinnengruppen verhalten sich angegriffene *minor*-♀♀ überwiegend passiv, eines rollt sich zu einer Kugel zusammen.

13. *gagates*-☿☿, die mit *minor*-♀♀ zusammen waren, werden von früheren Gefährtinnen nach Rückgabe zu diesen nicht angegriffen.

14. *minor*-♀♀, die bereits einige Zeit von *gagates*-☿☿ adoptiert worden waren, werden nicht angegriffen, nachdem sie zu den früher abgesonderten Gefährtinnen ihrer *gagates*-☿☿ gesetzt worden sind.

15. Ein *gagates*-♀, das von seinen Arbeiterinnen isoliert (ganz ohne ☿☿) worden war, während die ☿☿ *minor*-♀♀ adoptiert haben, wird zunächst von den mit den *minor*-♀♀ in Verbindung stehenden *gagates*-☿☿ mißtrauisch empfangen, aber bald wieder als zugehörig betrachtet.

16. *gagates*-☿☿ pflegen die *minor*-Eier, gleich ob diese von einem adoptierten *minor*-♀ stammen oder ohne das *minor*-♀ ins Nest gebracht worden sind.

17. *Camponotus ligniperda*-Larven, die als Futter vorgelegt worden sind, werden längere Zeit gepflegt.

18. Aus den Eiern adoptierter *minor*-♀♀ wurden von den *gagates*-☿☿ in größerer Zahl *minor*-☿☿ aufgezogen; diese sind vermutlich zufolge der einseitigen Ernährung, sehr klein und hinfällig (vgl. S. ...), leben aber teilweise nach 8 Monaten.

b) Adoption von *Formica rufa rufa*-♀♀ bei *Serviformica fusca gagates*

Aus sämtlichen bisher mit *minor*-Weibchen durchgeführten Adoptionsversuchen geht hervor, daß die begatteten *minor*-Weibchen nur in Arbeiterinnengruppen anderer Arten, nicht aber in fremdartigen Koloniengruppen endgültig aufgenommen werden. Somit ist aber keine Umweiselung von Hilfsameisen-Kolonien auf *minor*-Kolonien, sondern nur eine Anweiselung von *minor*-♀♀ bei weisellosen Hilfsameisen möglich. Nun habe ich aber bereits früher junge Waldameisen-Kolonien mit *Serviformica gagates* als Hilfsameisen beobachtet (GÖSSWALD 1932) und 1933 vorgeschlagen, zur Förderung der Waldhygiene zunächst auch für Verbreitung der *Serviformica fusca gagates* zu sorgen, in deren Kolonien die Waldameisen-Weibchen von selbst Aufnahme finden würden, sofern Kolonien beider Arten benachbart liegen. Die Verbreitung der *gagates* wird, wie ich 1933 bemerkt habe, durch den Königinnenreichtum dieser Art erleichtert. So sollten zunächst reine *gagates*-Kolonien künstlich als Stützpunkte für die spätere Ansiedlung der *Formica rufa* angelegt werden. Wenn die *F. rufa* auch nicht so wirkungsvoll sind gegen Forstschädlinge wie *F. minor*, so sind sie doch speziell zum Schutze des Laubwaldes, besonders lichter Eichenbestände und feuchter Nadelholzbestände aus ökologischen Gründen (GÖSSWALD 1941a) die gegeignete Art, während *F. minor* trockenen Boden bevorzugt. Da *S. gagates* im gleichen feuchteren Biotop ebenfalls besonders verbreitet ist, sofern dieser nicht zu unnatürlich bewirtschaftet wird, sind wichtige biologische und ökologische

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kolonienvermehrung speziell der *F. rufa rufa* mit Hilfe von *S. gagates* gegeben. Auf Grund meiner Freilandbeobachtungen hatte ich 1933 die Behauptung aufgestellt, daß das junge begattete *F. rufa*-Weibchen in eine Kolonie der *S. gagates* eindringt, deren Königin(nen) tötet und an deren Stelle adoptiert wird, daß ferner die *gagates*-Arbeiterinnen als Hilfsameisen die Brut des eingedrungenen und dann adoptierten *rufa*-Weibchens aufziehen. Die Artunterschiede der *minor, major* und *rufa* waren seinerzeit noch nicht bekannt. Die *gagates*- und *rufa*-Beobachtungen von 1932 und 1933 beziehen sich auf die Form *rufa rufa*. Im Hinblick auf die stets erfolglosen Adoptionsversuche von *minor*-Weibchen in *gagates*-Koloniengruppen, bei denen die *minor*-Weibchen regelmäßig getötet wurden, schienen Vergleichsversuche auch mit *rufa*- statt *minor*-Weibchen angebracht.

Versuch 20 (Protokoll Nr. 60): Aufnahme von *rufa*-Weibchen bei *gagates*.

Versuchstiere: Junges begattetes *rufa*-♀ aus Kist, *gagates*-☿☿ wie Versuch 13; dazu fremdes *gagates*-♀ gleicher Herkunft.

Versuchsbeginn: 5. 6. 1947, 20.10.

Zusammensetzung: In mäßig schwacher *gagates*-Koloniengruppe (1 ♀ + 15 fremde ☿☿) 1 *rufa*-♀ zugesetzt. Das *rufa*-♀ wird angegriffen, das *gagates*-♀ wird von den fremden *gagates*-☿☿ geduldet.

6. 6., 17.15: *gagates*-♀ tot entfernt, *rufa*-♀ schwach, entfernt; neues *rufa*-♀ gleicher Herkunft zugesetzt.

10. 6., 22.00: *rufa*-♀ ist adoptiert.

18. 6., 17.30: *rufa*-♀ lebt inmitten der *gagates*-☿☿.

Versuchsergebnisse: Ein zu einer mäßig schwachen *gagates*-Koloniengruppe (1 ♀ + 15 fremde ☿☿) gesetztes *rufa*-♀ wird zunächst durch Angriffe seitens der *gagates*-☿☿ geschwächt. Das *gagates*-♀ wird von den *gagates*-☿☿ adoptiert, später aber anscheinend von dem *rufa*-♀ getötet. Das *rufa*-♀ selbst war durch die vorausgegangenen Angriffe geschwächt und wurde daher durch ein anderes ♀ gleicher Herkunft ersetzt; letzteres wird von der *gagates*-Arbeiterinnengruppe adoptiert.

Versuch 21 (Protokoll Nr. 61): Aufnahme von *rufa*-♀ bei *gagates*.

Versuchstiere: *rufa*-♀: junges begattetes *rufa*-♀, Herkunft Kist, *gagates* wie Versuch 13.

Versuchsbeginn: 5. 6. 47, 20.00.

Zusammensetzung: Zu schwacher *gagates*-Koloniengruppe (1 Weibchen + 12 Arbeiterinnen), 1 *rufa*-♀ zugesetzt, letzteres geht am Glas hoch.

6. 6., 20.00: *rufa*-♀ abseits, *gagates*-♀ bei seinen ☿☿.

10. 6., 17.00: *rufa*-♀ bei den *gagates*-☿☿ neben dem *gagates*-♀.

12. 6., 19.15: *rufa*-♀ bei den *gagates*-☿☿ neben dem *gagates*-♀.

18. 6., 20.20: *rufa*-♀ und *gagates*-☿☿ zusammen; *gagates*-♀ abseits.

28. 6., 17.15: *rufa*-♀ und *gagates*-☿☿ zusammen; Eier.

16. 7., 13.20: *rufa*-♀ und *gagates*-☿☿ zusammen; 3 tote *gagates*-☿☿ entfernt.

19. 7., 22.15: *rufa*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ leben, *gagates*-♀ und 4 *gagates*-☿☿ tot entfernt.

31. 7., 23.00: *rufa*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ leben, Eihäufchen.

29. 10., 23.00: *rufa*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ leben.

11. 12., 19.20: *rufa*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ leben, einzelne Larven.

18. 12., 18.15: *rufa*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ leben, einige Larven.

Versuchsergebnisse: Ein zu einer schwachen *gagates*-Koloniengruppe gesetztes *rufa*-♀ wird, nachdem es sich einige Zeit abseits gehalten hat, adoptiert, das *gagates*-♀ dagegen wird nach 43 Tagen getötet, vielleicht von dem *rufa*-♀, auch einige *gagates*-☿☿ tot entfernt.

Versuch Nr. 22 (Protokoll Nr. 62): Aufnahme von *rufa*-♀ bei *gagates*.

Versuchstiere: *rufa*-♀ und *gagates*-☿☿ wie bei Versuch 21.

Versuchsbeginn: 5. 6. 47. 20.00.

Zusammensetzung: 1 *rufa*-♀, 9 *gagates*-☿☿.

6. 6., 20.25: *rufa*-♀ adoptiert bei *gagates*☿☿.

26. 6., 17.20: *rufa*-♀ und *gagates*-☿☿ leben zusammen.

Versuchsergebnisse: 1 bei einer schwachen *gagates*-Arbeiterinnengruppe zugesetztes *rufa*-♀ wird sofort adoptiert; das fremde ♀ und die *gagates*-☿☿ leben gleich zusammen.

Versuch Nr. 23 (Protokoll Nr. 63): Aufnahme von *rufa*-♀ bei *gagates* bei gleichzeitiger Zugabe eines *minor*-♀.

Versuchstiere: Junges *rufa*-♀ von Kist, dazu altes *minor*-♀ von Fichten-*minor*-Kolonie am Gäulsweg im Verhängten Jagen; *gagates*-☿☿ wie bei Versuch 13. Das *rufa*-♀ ist größer und hat ein stärker glänzendes Abdomen.

Versuchsbeginn: 5. 6. 47: 20.20. Das *rufa*-♀ steigt an Glaswand hoch; hierauf setzt es sich neben das *minor*-♀, kein Angriff. Das alte *minor*-♀ beleckt sehr intensiv und lang das junge *rufa*-♀; bald belecken auch die *gagates*-☿☿ das *rufa*-♀.

6. 6., 20.30: *minor*-♀ adoptiert bei den *gagates*-☿☿.

10. 6., 17.20: Altes *minor*-♀ und 5 *gagates*-☿☿ tot entfernt. *rufa*-♀ und 25 *gagates*-☿☿ leben.

18. 6., 22.00: *rufa*-♀ bei den *gagates*-☿☿; 1 *gagates*-☿ tot entfernt.

16. 7., 13.25: *rufa*-♀ bei den *gagates*-☿☿; 5 *gagates*-☿☿-Puppen zugesetzt.

31. 7., 23.00: *rufa*-♀ bei den *gagates*-☿☿; Eihäufchen.

18. 12., 18.25: Keine wesentliche Änderung.

Versuchsergebnisse: Das *rufa*-♀ setzt sich zunächst von den *gagates*-☿☿ ab. Schließlich wird das *rufa*-♀ von einem gleichzeitig zugesetzten alten *minor*-♀ und von *gagates*-☿☿ intensiv beleckt. Das *minor*-♀ nach 5 Tagen getötet, vermutlich von dem *rufa*-♀ und auch einige *gagates*-☿☿ werden bei dieser Gelegenheit tot aufgefunden. Nach dem Tode des *minor*-♀, gegen welches sich das *rufa*-♀ in gleicher Weise verhält wie gegen begattete *gagates*-♀♀, wird das *rufa*-♀ von den *gagates*-☿☿ wie ihre eigene Königin behandelt. Auch die Brut des *gagates*-♀ wird gepflegt.

Zusammenfassung der Ergebnisse der Adoptionsversuche von *rufa*-Weibchen bei *gagates*

1. Im Gegensatz zu den *minor*-♀♀, aber in Übereinstimmung mit früheren Freilandbeobachtungen werden *rufa*-♀♀ nicht nur von *gagates*-Arbeiterinnengruppen, sondern auch von Koloniengruppen adoptiert. Die Adoption gelingt nicht immer, wie die Schwächung des *rufa*-♀ im Versuch 20 erkennen läßt; immerhin war dieses *rufa*-♀ noch in der Lage, die *gagates*-Königin, welche kurz zuvor selbst adoptiert worden ist, zu töten.

2. Das zu den *gagates*-☿☿ gesetzte *rufa*-☿ hält sich manchmal zunächst abseits.

3. Das *gagates*-☿ wird nicht sofort von dem *rufa*-☿ getötet, sondern vielfach erst nach längerer Zeit (z. B. nach 43 Tagen) tot aufgefunden.

4. Eine von einer *gagates*-Arbeiterinnengruppe adoptierte alte *minor*-Königin wird ebenfalls nach dem Zusetzen eines *rufa*-☿ getötet; das *minor*-☿ wird also in gleicher Weise behandelt, wie eine *gagates*-Königin.

5. Auffallend ist ein besonders intensives Belecken des *rufa*-☿ nach dem Zusetzen nicht nur seitens der *gagates*-☿☿, sondern auch durch ein bereits adoptiertes *-minor*-☿. Dem *minor*-☿ ist in den anderen Versuchen bei *gagates* nie eine derartige Pflege zuteil geworden, wie dem *rufa*-☿. Das *rufa*-☿ scheint somit als echter Sozialparasit, d. h. als Weibchen mit obligatorischer abhängiger Koloniegründung gekennzeichnet zu sein, während das *minor*-☿ nicht über einen spezifischen Parasitenduft verfügt.

6. Zu dem Zeitpunkt, in dem das *gagates*-☿ getötet wird, gleich, ob dies bald oder spät nach dem Zusetzen des *rufa*-☿ geschieht, werden vielfach auch einige *gagates*-☿☿ tot aufgefunden. Die erste Phase der Koloniegründung von *rufa*-☿☿ scheint demnach die allmähliche Aufnahme des *rufa*-☿ in die *gagates*-Gemeinschaft zu sein, wobei dem *rufa*-☿ sehr ein Parasitenduft oder -geschmack zugute kommt, die zweite Phase ist der Angriff auf das *gagates*-☿ und andere ggf. vorhandene begattete ☿☿ und gegen ☿☿, die sich hierbei evtl. zur Wehr setzen.

c. Versuch zur Adoption von *minor*-☿☿ in natürlichen Kolonien von *Serviformica fusca gagates*

Bevor im einzelnen die Adoptionsversuche 1947 wieder aufgenommen wurden, waren Versuche vorausgegangen zur Prüfung der Frage, ob junge begattete *minor*-☿☿ in natürlichen *gagates*-Kolonien aufgenommen werden. Im Juni 1944 wurden in 10 *gagates*-Kolonien auf dem Nikolausberg bei Würzburg und ebenso in 10 Kolonien auf dem Volkenberg bei Erlabrunn je Kolonie 200 *minor*-☿☿ aus der seinerzeit im Ameisenversuchswald bei Eberswalde tätigen Königinnen-Zuchtstation zugesetzt. Die Adoption schien zunächst gut zu verlaufen, da kaum Angriffe seitens der *gagates* auf die *minor*-☿☿ beim Zusetzen stattfanden und in einem Falle sogar die *gagates*-☿☿ vor den *minor*-☿☿ die Flucht ergriffen. Nach 2 Tagen wurden noch *minor*-☿☿ lebend unter einem Neststein bei den *gagates* gefunden. Gleichwohl fand in den weiselhaltigen *gagates*-Kolonien eine endgültige Aufnahme der *minor*-☿☿ nicht statt; denn bei wiederholter Kontrolle der *gagates*-Nester, in den folgenden Jahren, waren keine Waldameisen zu sehen. Diese Beobachtung steht in Übereinstimmung mit den Befunden im Laboratorium, wonach auch bei anfänglicher Duldung durch die *gagates*-☿☿ die *minor*-☿☿ in Koloniengruppen doch regelmäßig getötet wurden. Nur in weisellosen *gagates*-Arbeiterinnengruppen wurden *minor*-☿☿ endgültig geduldet. Nun steht noch die praktische Erprobung im Freien in weisellosen Arbeiterinnengruppen aus, ferner die Aufnahme von ☿☿ der Großen Roten Waldameise in weiselhaltigen *gagates*-Kolonien, nachdem für diese Art, ganz im Gegensatz zur *minor*, Aufnahme nicht nur in Arbeiterinnen-, sondern auch in Koloniengruppen gelungen ist.

d. Adoptionsversuche bei *Serviformica (Formica) fusca cinerea* Mayr., Aschgraue Sandameise

Serviformica fusca cinerea bevorzugt trockenen sandigen Boden. Die Kolonien sind polygyn, eine Kolonie kann viele dicht beisammen liegende Nester umfassen, in Sandboden, unter Steinen oder auch in Baumstrünken. BRUN (1912) spricht die Vermutung aus, daß *Serviformica cinerea* die Fähigkeit zur solitären Koloniegründung verloren hat; denn junge begattete *cinerea*-Weibchen gingen in seinen Versuchen ein, andererseits wurde ein *cinerea*-Weibchen bei weisellosen *cinerea*-Arbeiterinnen adoptiert. Die Pleometrose der *cinerea* und anderer *fusca* scheint auf Retention von jungen, im Nest begatteten Weibchen zu beruhen. Für *cinerea* scheint nach BRUN die unselbständige Koloniegründung mittels Adoption junger Weibchen in fremden Nestern der gleichen Rasse nicht unwahrscheinlich. So würde also *cinerea* biologisch gewissermaßen eine vermittelnde Übergangsstufe zwischen der *fusca*- und der *rufa*-Gruppe repräsentieren.

Die Protokolle der 1943 durchgeführten Adoptionsversuche von *minor*-Weibchen u. a. *Formica*-Arten bei *S. cinerea* sind verloren gegangen. Da *S. cinerea* im mittleren Maingebiet fehlt, konnten diese Versuche nicht wiederholt werden. Aus der Erinnerung kann berichtet werden, daß *S. cinerea* sich als verhältnismäßig verträglich gegen Waldameisen-Königinnen erwiesen hat, obwohl die *cinerea*-♀♀ bei Störung des Nestes manchmal auffallend bissig sind. Nun hat erfreulicherweise KUTTER (1913) gerade zur Adoption von Waldameisen-♀♀ bei *Serviformica cinerea* sehr ausführliche und interessante Ergebnisse veröffentlicht: KUTTER hat seine Versuche mit Waldameisen-♀♀ einer Kolonie durchgeführt, die mehr als ein ♀ enthielt. Die Waldameisen-♀♀ wurden in wiederholten Versuchen nach anfänglichen Angriffen adoptiert; einige Verluste kamen wie in meinen Versuchen mit anderen *fusca*-Rassen vor, doch gehört zweifellos *cinerea* zu den *Serviformica*-Formen, die Waldameisen-♀♀ rel. leicht aufnehmen. KUTTER weist bereits in Übereinstimmung mit BRUN auf die Pleometrose der *cinerea*-Kolonien hin, die ich ebenfalls bei Berlin und Eberswalde in *cinerea*-Nestern als regelmäßige Erscheinung feststellen konnte und er führt auf diese Gewohnheit der Pleometrose die leichte Adoption von Waldameisen-♀♀ auch in Mehrzahl zurück. Bemerkenswert ist, daß auch KUTTER einen Mischgeruch derart festgestellt hat, daß *cinerea*-♀♀, welche mit einem Waldameisen-♀ zusammen waren, von ihren Gefährtinnen zunächst feindlich behandelt wurden, bevor sie wieder als zugehörig anerkannt wurden.

II. Allgemeiner Teil: Besprechung der Ergebnisse

1. Adoption von *minor*-♀♀

Aus den Adoptionsversuchen konnten Ergebnisse gewonnen werden, die nicht nur biologisch von Interesse sind, sondern auch für die künstliche Vermehrung der Roten Waldameise praktische Bedeutung erlangen können. Zur Zusammenfassung der Ergebnisse sei auf S. 10, 11, 12, 13, 18, 20, 28, 32, 41 verwiesen.

Zur Adoption der *minor*-♀♀ ergibt sich ein grundlegender Unterschied hinsichtlich des Verhaltens von Koloniengruppen der zugedachten Hilfsameisen einerseits und Arbeiterinnengruppen andererseits. In Kolonien gruppen werden die *minor*-♀♀ regelmäßig getötet, so bei der Großen Roten Waldameise *Formica rufa rufa*, ferner

bei einer Varietät von *minor*, nämlich *Formica minor pratensoides*, dazu sei Bezug genommen auf Ergebnisse, über die in anderem Zusammenhange berichtet wird, von denen aber hier die Feststellung wichtig ist, daß *minor*-♀♀ auch in Koloniengruppen der Blutroten Raubameise *Raptiformica sanguinea* getötet werden, desgleichen bei allen untersuchten *Serviformica*-Arten, nämlich *fusca fusca, fusca fuscorufibarbis, rufibarbis* und *gagates*. Je größer die Koloniengruppe ist, desto heftiger sind die Angriffe auf die *minor*-♀♀, gleich ob es sich um alte oder junge oder auch nicht begattete *minor*-♀♀ handelt. Während die *minor*-♀♀ selbst in anderen Koloniengruppen getötet werden, zeigt sich die Verträglichkeit der *minor* darin, daß *pratensoides*-♀ in kleinen *minor*-Kolonien aufgenommen werden.

Bei Arbeiterinnengruppen hingegen ist die Adoption von *minor*-♀♀ mehrfach gelungen. Im einzelnen ergeben sich Unterschiede im Erfolg nach Art und Abhängigkeit von dem Stärkeverhältnis der zugedachten Hilfsameisen einerseits und der *minor*-♀♀ andererseits.

In starken Arbeiterinnengruppen gelingt die Adoption weniger gut als in schwachen. Einzelne *minor*-♀♀ werden von starken Arbeiterinnengruppen folgender Arten getötet: *F. rufa rufa, F. rufa pratensis, F. minor pratensoides, Raptiformica sanguinea;* hier gelingt die Adoption gelegentlich bei Wiederholung, wenn sich also z. B. *sanguinea*-♀♀ längere Zeit an *minor* gewöhnen können (Versuche aus einer anderen Arbeit (Gösswald, 1951 b). Keine regelmäßige Adoption erfolgt in starken Arbeiterinnengruppen von *Serviformica fusca fusca* und *fusca gagates;* hier werden die *minor*-♀♀ manchmal getötet, manchmal adoptiert. In starken Arbeiterinnengruppen der *Serviformica fusca fusco-rufibarbis* und *fusca rufibarbis* werden die *minor*-♀♀ stets getötet.

Manchmal ist der Adoptionsversuch dann erfolgreich, wenn gleichzeitig mehrere *minor*-♀♀ zugesetzt werden, wie bei *Raptiformica sanguinea* sowie bei *Serviformica gagates*, während bei starken Arbeiterinnengruppen der *Formica rufa rufa, rufa pratensis* und *fuscorufibarbis* auch in größerer Zahl zugesetzte *minor*-♀♀ der Reihe nach getötet werden.

In schwachen Arbeiterinnengruppen ist die Aufnahme von *minor*-♀♀ öfter geglückt. Dabei zeigen sich ausgeprägte Artunterschiede, indem manche Arten die *minor* leichter als andere adoptieren. Einzelne *minor*-♀♀ werden getötet in schwachen Arbeiterinnengruppen folgender Arten: *pratensoides* regelmäßig, bei *sanguinea* gelegentlich und bei *rufibarbis* zum Teil. Bei Zugabe mehrerer *minor*-♀♀ konnte eine Tötung nur seitens der *rufibarbis* festgestellt werden. Folgende Arten haben *minor*-♀♀, wenn sie nur in geringer Überzahl als ♀♀ den ♀♀ gegenüberstanden, adoptiert *rufa rufa, pratensis* (nach anfänglichem Kampf), *sanguinea, fusca, fuscorufibarbis, rufibarbis* (sehr schwache Arbeiterinnengruppe) und *gagates*.

2. Anreicherung der Hilfsameisen

Eine stufenweise Anreicherung von Hilfsameisen ist in den meisten Fällen erfolgreich, nachdem *minor*-♀♀ zunächst bei wenigen ♀♀ fest aufgenommen worden sind. So können z. B. *minor*-♀♀ erst an wenig *rufa*-♀♀, dann an mehr *rufa*-♀♀ gewöhnt werden, bis etwa ein Verhältnis von 200 *minor*-♀♀ zu 10 000 *rufa*-♀♀ erreicht ist; eine derart starke *minor rufa*-Gruppe vermag sich im Freien zu halten, zumal gerade die *rufa*-♀♀ sehr viel widerstandsfähiger sind als *minor*-♀♀ sein würden. Auf diese Weise

können also *rufa*-♀♀ als Hilfsameisen zur Ansiedlung von *minor*-Kolonien in recht zweckmäßiger Weise verwendet werden.

3. Artunterschiede

Artunterschiede ergeben sich erstens im Verhalten der Hilfsameisen zu den *minor*-♀♀ sowie zweitens im Verhalten der *minor*-♀♀ gegen die Hilfsameisen. Der Grad der Adoptionsneigung ist recht verschieden; man könnte von einer biologischen Affinität sprechen; in diesem Zusammenhange wurden auch Versuche durchgeführt zur Feststellung von Aufzuchtmöglichkeiten der Ameisenbrut fremder Arten bei wechselseitigem Austausch. Hierüber soll in einer anderen Arbeit berichtet werden. Zum Problem der biologischen Affinität interessierten auch besonders die Versuche von HÖLLDOBLER(1948) zur Erklärung von Symphilie-Instinkten bei den Ameisen; hier dient die unterschiedliche Neigung zur Gastpflege als systematisches Merkmal. Zur Adoptionsneigung im Bereich der Untergattung ist zu bemerken, daß diese zwischen *major* und *minor* (Mittlere und Kleine Rote Waldameise) größer ist als zwischen *rufa* und *minor*. Am leichtesten ist der Austausch von ♀♀ zwischen der Fichten- und der Kiefernrasse der Kleinen Roten Waldameise, während die ♀♀ der (1951) neu beschriebenen Varietät *pratensoides* sehr wenig Neigung zeigen zur Aufnahme von *minor*-♀♀. Die Deutung dieses Unterschiedes ist jedoch nicht so einfach; die ganze *minor*-Gruppe, also auch *pratensoides* ist polygyn, insofern biologisch zur Verträglichkeit disponiert; umgekehrt sind nun aber die *minor*-♀♀ viel eher geneigt, *pratensoides*-♀♀ zu adoptieren, und zwar nicht nur in schwachen, sondern auch in mittelstarken Arbeiterinnengruppen. Sogar in einer kleinen Koloniengruppe von *minor*-♀♀ und *minor*-♀♀ wurde ein *pratensoides*-♀ aufgenommen. Noch schwerer als oben bei *rufa* erwähnt, gelingt die Adoption von *minor*-♀♀ bei *pratensis*, zwischen beiden Arten ist die biologische Affinität gering, wenn *minor*-♀♀ in annähernd gleicher Zahl zu *pratensis*-♀♀ gesetzt werden, gehen sie sogar zeitweise zum Angriff gegen die *pratensis*-♀♀ über, woraus hervorgeht, daß die *minor*-♀♀ gar nicht das Bestreben haben, sich hier adoptieren zu lassen. Bei einer anderen Art der Untergattung *Formica*, nämlich bei *truncorum* hingegen geht die Adoption von *minor*-♀♀ ziemlich reibungslos vor sich; diese leichte Angewöhnung stimmt mit der Tatsache überein, daß *minor* vielfach unter natürlichen Verhältnissen in gemischten Kolonien mit *truncorum* zusammenlebt, nicht aber mit *pratensis*, selbst wenn diese am gleichen Standort vorkommen. Was nun die Adoptionsversuche bei der Untergattung *Serviformica* betrifft, so gelingt hier die Adoption der *minor*-♀♀ besonders leicht bei *Serviformica fusca gagates*, bei *cinerea*, ferner noch bei *fusca*, schwerer dagegen bei *fuscorufibarbis* und *rufibarbis*, wozu bemerkt werden kann, daß *gagates* und *fusca* am häufigsten im Wohnbereich der *minor* vorkommen, selten *fuscorufibarbis* und *rufibarbis*. *Gagates* und *cinerea* sind oligogyn, die anderen *fusca*-Rassen meist monogyn. Eine Besonderheit zeigt sich bei der Untergattung *Raptiformica*. Während die meisten Arten sich damit begnügen, die *minor*-♀♀ einfach abzutöten, werden von den ♀♀ der *Rapt. sanguinea* die nicht adoptierten *minor*-♀♀ zerstückelt. Auch *rufibarbis*-♀♀ haben in einigen Fällen *minor*-♀♀ zerstückelt. Dazu kommt, daß die *sanguinea*-♀♀ verhältnismäßig spät erkennen, daß sie in den *minor* fremde ♀♀ vor sich haben; andere Arten stürzen sich

sofort auf die fremden Ameisen. Keine Adoption der *minor*-☿☿ ist möglich bei der Untergattung *Coptoformica* mit der Art *C. exsecta exsecta*.

Bemerkenswert ist die gute Pflege der *minor*-☿☿ und vor allem zugesetzter *minor*-Brut seitens der *pratensis*-☿☿, die ebenso wie die *gagates*-☿☿ im Formikarium viel bessere Pflegerinnen sind, als die *minor* selbst. Es gelingt sehr viel leichter bei *pratensis* aus zugesetzten *minor*-Eiern ☿☿ und andere Kasten bis zur Imaginalreife zu bringen als bei den *minor* selbst. Die derart im *pratensis*-Nest geschlüpften *minor*-☿☿ werden z. T. für dauernd von sehr starken *pratensis*-Arbeiterinnengruppen (einige Tausend) gepflegt und auffallend intensiv beleckt. Auch in *gagates*-Arbeiterinnengruppen wurden aus den Eiern adoptierter *minor*-☿☿ in größerer Zahl *minor*-☿☿ aufgezogen.

4. Einwirkung der Temperatur bei der Adoption

Wichtig ist noch der Einfluß der Temperatur. Es zeigte sich eindeutig in Übereinstimmung mit Beobachtungen im freien Walde, daß die Adoption von *minor*-☿☿ viel leichter bei kühler Witterung, sowie in den kühleren Morgen- und Abendstunden gelingt. Selbst sehr schwache *rufa*-Arbeiterinnengruppen, die bei Zimmertemperatur (15—18° C) die *minor*-☿☿ ohne weiteres aufnehmen, haben in hoher Temperatur (30° C) die zugesetzten *minor*-☿☿ getötet. Auch für die Adoption von *minor*-☿☿ bei weisellosen Ablegern der gleichen Art und Rasse ist kühle Temperatur vorzuziehen.

5. Angriffsbereitschaft der *minor*-☿☿

Die größere, im Versuch festgestellte Angriffsbereitschaft der *minor*-☿☿ gegenüber den *pratensis*-☿☿ steht in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen über die verschiedene Ausbildung des Jagdinstinktes bei den Waldameisenarten und der Wiesenameise *Formica rufa pratensis* (Gösswald 1941b). Die große Angriffsbereitschaft der *minor*-☿☿, selbst bei körperlicher Überlegenheit des Gegners, geht z. B. deutlich aus einem Versuch hervor, in dem *minor*-☿☿ gleichzeitig mit einem *minor*-☿ mit *pratensis*-☿☿ gemischt wurden; hier griffen die *minor*-☿☿ die stärkeren *pratensis*-☿☿ an.

Die *minor*-☿☿ scheinen unterscheiden zu können, ob bei den zugedachten Hilfsameisen eine Königin vorhanden ist oder nicht und ob die betreffende Art mehr oder weniger zur Adoption geeignet ist. Falls diese Annahme zutrifft, würde diesem Unterscheidungsvermögen insofern eine biologische Bedeutung zukommen als die *minor*-☿☿ nur in Arbeiterinnengruppen adoptiert werden. Die *minor*-☿☿ setzen sich z. B. gegen die *sanguinea* heftig zur Wehr und töten einige von ihnen bevor sie selbst erliegen, wenn diese eine eigene Königin haben. In den Arbeiterinnengruppen dagegen, vor allem bei den selbst sehr verträglichen *gagates*, sind die *minor*-☿☿ bestrebt, sich adoptieren zu lassen, sie rollen sich dabei sogar manchmal zu einer Kugel zusammen, was dem Streben, geduldet zu werden, entspricht.

6. Verschiedenes Geruchsempfinden

Das Geruchsempfinden bzw. ein diesem ähnlicher Sinn, dessen Wesen vielleicht noch nicht bekannt ist, spielt eine besondere Rolle bei den Insekten im allgemeinen und bei den staatenbildenden Ameisen im beson-

deren. Bei manchen Weibchen, die ihre Kolonie abhängig gründen, ist ein Dominieren des Parasitenduftes gegenüber dem Wirtsameisenvolk festgestellt worden. (GÖSSWALD 1938b). In monogynen Ameisenstaaten wird vielleicht der Koloniegeruch von dem Weibchen bestimmt. In polygynen Nestern dagegen ist eine solche Ausrichtung nach einem ♀ nicht möglich. Bei der Kleinen Roten Waldameise werden manchmal in einer einzigen Nestkammer 20 begattete ♀♀ beobachtet und das ganze Volk enthält einige Hunderte bis Tausende Königinnen. Im Versuch hat sich gezeigt, daß *minor*-♀♀ bei den *rufa*-♀♀, zu denen sie gesetzt wurden, keinen dominierenden spezifischen „Geruch" in dem Sinne aufweisen, daß die *rufa*-♀♀ unbedingt sofort den *minor*-♀♀-Geruch annehmen. Die *minor*-♀♀ müssen an Zahl überwiegen, um zu erreichen, daß die *rufa*-♀♀, die mit ihnen zusammengebracht worden waren, von ihren früheren Gefährtinnen angefeindet oder zum mindesten mißtrauisch empfangen werden. Wenn aber die *rufa*-♀♀ allmählich zu einer die *minor*-♀♀ sehr stark überwiegenden Anzahl verstärkt worden sind, dann werden die zur Stammgruppe zurückversetzten *rufa*-♀♀ von ihren früheren Gefährtinnen gleich als zugehörig erkannt. Daraus darf wohl geschlossen werden, daß die *rufa*-♀♀, wenigstens wenn sie in Mehrzahl sind, ihren Geruch zunächst behalten. Andererseits verliert das *minor*-♀ seinen Eigengeruch immer mehr bei den *rufa*-♀♀ und nimmt deren Geruch an, so daß *minor*-♀♀, die einige Zeit mit einer starken *rufa*-Arbeiterinnengruppe zusammenwaren, ohne Gefahr auch mit einer größeren Zahl noch nicht angewöhnter *rufa*-♀♀ der gleichen Kolonie zusammengebracht werden können.

Werden *minor*-♀♀ und *pratensis*-♀♀ vereinigt, dann bildet sich ein Mischgeruch, der nicht nur die *pratensis*-♀♀, sondern auch die *minor*-♀♀ wenigstens vorübergehend den ursprünglichen Gefährtinnen entfremdet. Es kann dazu kommen, daß *minor*-♀♀ ihre eigenen ♀♀, die mit den *pratensis*-♀♀ in enge Berührung gekommen waren, sei es durch Kampf oder nach Adoption durch Pflege, selbst zeitweise bekämpfen. In gleicher Weise können ursprünglich zusammengehörige *minor*-♀♀ untereinander zum Kampf veranlaßt werden. *Gagates*-♀♀, die mit *minor*-♀♀ zusammen waren, werden von den früheren Gefährtinnen nach Rückgabe zu diesen nicht angegriffen. Es ergeben sich also grundsätzliche Unterschiede im geruchsphysiologischen Verhalten über die im Zusammenhange mit Adoptionsversuchen der *minor* bei anderen *Serviformica*-Arten und bei *Raptiformica* noch in einer anderen Arbeit berichtet wurde (GÖSSWALD, 1951 b). Ein *gagates*-♀, welches von seinen sämtlichen ♀♀ isoliert wurde, während diese ♀♀ *minor*-♀♀ adoptierten, wird zunächst von den mit den *minor*-♀♀ in Verbindung stehenden *gagates*-♀♀ mißtrauisch empfangen, aber bald als zugehörig betrachtet. Nun ist allerdings *gagates* an sich sehr verträglich (vielleicht als oligogyne Art), so daß nicht recht unterschieden werden kann, inwieweit die baldige Duldung des *gagates*-♀ auf der Eigenschaft der Verträglichkeit oder auf der Eigenart des geruchsphysiologischen Verhaltens beruht.

7. Wesentliche Unterschiede bei der Adoption von *minor*- und *rufa*-Weibchen

Wesentlich ist der Unterschied im Verhalten der Hilfsameisen gegen *minor*- und *rufa*-♀♀. Auf die Verschiedenheiten der Lebensweise dieser beiden Formen wurde wiederholt hingewiesen. Natürlich gemischte *rufa* + *fusca*-Kolonien haben gefunden: WHEELER (1904, 1905, 1906, 1907), zweimal WASMANN (1909), ferner BRUN (1910), GÖSSWALD

(1932). Brun hat als Hilfsameise einmal *fusca glebaria* (= *fusco-rufibarbis*?) festgestellt, die *rufa*-♀♀ selbst waren noch klein, stammten demnach von einer jungen Königin. Kutter hat *fusca fusca* als Hilfsameise in zwei benachbarten Waldameisennestern beobachtet; auch hier waren die *rufa*-♀♀ noch verhältnismäßig klein. In weitem Umkreis existierte keine andere *rufa*-Siedlung, dagegen waren viele *fusca*-Nester vorhanden. Obwohl seinerzeit die Artunterschiede noch nicht bekannt waren, darf wohl wegen der Isoliertheit der Waldameisennester angenommen werden, daß es sich nicht um *minor*- oder *major*, sondern um *rufa* gehandelt hat. Zudem wird bemerkt, daß eine zweite *rufa* (oder gar *fusca*)-Königin im Nest nicht vorhanden war; dieser Umstand spricht ebenfalls für die monogyne *rufa* und nicht für die oligogyne *major* oder polygyne *minor*. Auch in den anderen Fällen, in denen *fusca* als Hilfsameise beobachtet worden ist (nach eigenen Beobachtungen *fusca gagates*), konnte entweder nur eine einzige oder gar keine (dann wohl übersehen!) *rufa*-Königin festgestellt werden, während in den *minor*- oder *major*-Kolonien so viele Königinnen vorhanden waren, daß diese bei genauem Nachsehen wohl auffallen müssen. Wheeler (aus Brun 1910, S. 545) hält für die Rote Waldameise die parasitäre Koloniegründung (bei *fusca*) für den gewöhnlichen oder gar obligatorischen Modus. Brun (1910) widerspricht auf Grund seiner Beobachtungen über häufige Kolonienaufspaltungen mit Recht dieser verallgemeinernden Ansicht. Ohne Kenntnis der Artunterschiede waren auch früher bereits Kolonien der Roten Waldameise mit vielen ♀♀ gefunden worden (z. B. von Wasmann 1905) sowie von Brun [mit Kutter] 1910, 1912).

Von Interesse ist noch ein Vergleich mit *F. rufa pratensis*. Hierzu berichtet Brun (1910) über einen Fund seines Bruders, Herrn Edgar Brun: „In einem dritten Falle fand ich mitten in einer Bauernwiese (15. April 1908) eine junge, immerhin schon erheblich erstarkte *pratensis*-Kolonie, deren Bewohner in geringem Maße mit *fusca* (oder *glebaria*) durchsetzt waren. In derselben Wiese existierten noch zahlreiche *fusca*-Nester. Weibchen konnte ich so wenig wie in den beiden anderen Fällen auftreiben; das ist aber gerade in jungen Kolonien oft recht schwierig." Brun (1912 S. 177) berichtet auch über die erfolgreiche Adoption eines *rufa*-♀ bei einer 100 ♀♀ umfassenden *rufibarbis*-Gruppe. Nach anfänglichen heftigen Kämpfen wurde das *rufa*-♀ angenommen und bald auffällig und anhaltend beleckt. Nicht nur die Tatsache, daß *minor*-♀♀ in den eigenen Versuchen in so starken *rufibarbis*-Arbeiterinnengruppen getötet wurden, sondern auch die Feststellung der auffälligen Beleckung des aufgenommenen ♀ (vgl. S. 33), spricht dafür, daß es sich in den Versuchen von Brun nicht um ein *minor*-♀, sondern um ein *rufa*-♀ gehandelt hat.

Krausse (1927) erwähnt die Zusammengewöhnung eines *rufa*- und *fusca*-♀; hierbei handelt es sich wohl nur um eine durch Versuchsbedingungen hervorgerufene künstliche Allianz, die nur kurze Zeit andauert.

Aus den aufgeführten Berichten geht also einwandfrei die Verwendung der *fusca* als Hilfsameise für die *F. rufa* bei der Koloniegründung, und zwar für die später von mir auf Grund ihrer besonderen Lebensverhältnisse unterschiedenen *rufa rufa* hervor. Für die Wiesenameise *F. rufa pratensis* scheint das gleiche zu gelten. Andererseits muß auch die Möglichkeit der Aufspaltung von Kolonien bestehen; diesen Weg der Arterhaltung habe

ich speziell für die Kleine Rote Waldameise (*F. rufa rufopratensis minor* und die Mittlere Rote Waldameise *(F. rufa rufopratensis major)* festgestellt. Die in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Versuchsergebnisse scheinen die Freilandbeobachtungen zu bestätigen. Denn die jungen ♀♀ von *rufa* werden nicht nur in Arbeiterinnengruppen, sondern auch in Koloniengruppen der *Serviformica fusca gagates* aufgenommen, während die ♀♀ der *minor* weder bei *fusca gagates* noch bei anderen *fusca*-Rassen desgleichen nicht bei *rufa* und *pratensis* in Koloniengruppen Aufnahme finden. Dieser Art gelingt die Aufnahme ausschließlich nur in den weisellosen Arbeiterinnengruppen. Hinzu kommt, daß bei dem Zusetzen des *rufa*-♀ in eine Koloniegruppe der *gagates* die *gagates*-Königin getötet wird, vermutlich von dem *rufa*-♀; wenn nun weisellose *gagates*-♀♀ bereits ein *minor*-♀ adoptiert hatten, dann wird bei dem nachträglichen Zusetzen eines *rufa*-♀ das *minor*-♀ getötet. Dabei verhält sich das *minor*-♀ selbst durchaus nicht feindlich gegen das *rufa*-♀, ich habe sogar beobachtet, wie ein bei *gagates* adoptiertes *minor*-♀ ein nachträglich ebenfalls zugesetztes *rufa*-♀ intensiv beleckte. Während auf der einen Seite die Verträglichkeit des *minor*-♀ mit anderen begatteten ♀♀ nicht verwunderlich ist, da diese Art ohnedies sehr polygyn ist und oft mehrere ♀♀ nebeneinander gefunden werden, ist bei der monogynen *rufa* gar nichts anderes zu erwarten, als ein Mordinstinkt des ♀, welches seine Kolonie nicht durch Spaltung, sondern parasitisch gründet.

8. Folgerungen für die Praxis

Das praktische Ziel der Versuche für die Waldhygiene wurde bereits in der Einleitung hervorgehoben. Die Ergebnisse lassen die Frage einer Verwendung von Hilfsameisen zwecks Vermehrung der Roten Waldameise offen. Wichtig sind hierzu folgende Feststellungen:

1. Weibchen der Kleinen Roten Waldameise können nicht in weiselhaltigen Kolonien, sondern nur in Arbeiterinnengruppen mit dauerndem Erfolg adoptiert werden. In weiselhaltigen Kolonien bleibt das ♀ der Wirtsameisenart am Leben, die fremde *minor*-Königin wird getötet.

2. Weibchen der Großen Roten Waldameise dagegen werden auch in weiselhaltigen Kolonien, und zwar der *Serviformica fusca* aufgenommen. Hier wird die Königin der Wirtsameisen getötet und das fremde Waldameisen-♀ adoptiert.

3. Eine Aufnahme der *minor*-♀♀ bei Arbeiterinnengruppen gelingt im Versuch verschieden leicht in folgender Reihenfolge von leicht zu schwer: bei der gleichen *minor*-Rasse, Kiefernwald-*minor* bei Fichtenwald-*minor* und umgekehrt, *minor* bei *major, minor* bei *Serviformica fusca gagates* und *cinerea,* dann im Abstand bei *fusca fusca, F. rufa rufa,* wieder in Abstand bei *F. rufa pratensis, F. minor pratensoides, Serviformica fuscorufibarbis* und *rufibarbis.* Praktisch kommen hiervon in Frage: *F. rufa rufa* (Vorteile: oft in größerer Zahl, Zähigkeit der ♀♀, ökologisch widerstandsfähig bis zur Heranzucht einer größeren *minor*-Kolonie, Überführung in *minor* zweckmäßig, da diese noch viel nützlicher sind), *Serviformica fusca gagates, fusca fusca* und *fusca cinerea* (in manchen Gegenden sind diese drei *fusca*-Rassen häufig im Lebensbereich der Waldameisen, wichtig ist die Ausscheidung der Hilfsameisen-♀♀, welche hier unter Umständen übersehen werden). Auch ein praktischer Versuch mit *F. rufa pratensis* dürfte sich aus ähnlichen

Gründen wie bei *rufa* lohnen, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß hier die Aufnahme schwierig ist und daß *pratensis* Waldränder und lichte Plätze bevorzugt; für diese Art ist im Gegensatz zu sämtlichen Waldameisenarten bei der Anlage der Nester kein Baumstrunk nötig. Eine praktische Erprobung der Anweiselung bei *Serviformica fuscorufibarbis* und *rufibarbis*, welche sehr unverträglich sind und in der Hauptsache außerhalb des Wohnbereiches der Waldameisen leben, hätte wohl nur theoretischen Wert, das gleiche gilt für die Varietät *F. minor pratensoides*, da sie selten und sehr unverträglich ist.

Die Mittlere Rote Waldameise (*major*) ist selbst recht nützlich. Die Kiefernwald-*minor* und die Fichtenwald-*minor* stellen die zu vermehrenden Formen dar. Immerhin kommt dem im Versuch gewonnenen Ergebnis, wonach die Mittlere Rote Waldameise und die *minor* aus beiden Waldtypen selbst leicht zur Anweiselung von Königinnen der jeweils erstrebten *minor*-Form verwendet werden können, insofern praktische Bedeutung zu, als zur Entnahme von Arbeiterinnen für die Ableger nicht unter allen Umständen auf Unterschiede zwischen *major* und *minor* sowie zwischen Kiefern- und Fichten-*minor* Rücksicht genommen werden muß, was vor allem dem Praktiker die Arbeit erleichtert. Dagegen muß für die Königinnenzucht eine strenge Auslese der Stammkolonien getroffen werden.

4. Die Aufnahme von *minor*-☿☿ gelingt in kleinen Arbeiterinnengruppen viel besser als in großen; ferner ist wesentlich die Zahl der *minor*-☿☿ und da ohnedies *minor* polygyn ist, und die Königinnenzucht die Möglichkeit bietet, genügend ☿☿ zur Verfügung zu stellen, ist es ratsam, zu mindestens 200 *minor*-☿☿ zunächst etwa ebensoviele ☿☿ der zu erprobenden Hilfsameisenart zu setzen und letztere stufenweise anzureichern. Bei den individuenreicheren als Hilfsameisen verwendeten Waldameisenarten und bei der Wiesenameise empfiehlt sich die allmähliche Anreicherung (bis ca. 10 000 Individuen) aus dem gleichen Nest. Bei *gagates* und *fusca* ist auch eine Anreicherung (ohne Hilfsameisen-☿!) aus fremden Kolonien der gleichen Hilfsameisenart und -rasse möglich.

5. Die Aufnahme von *minor*-☿☿ bei Hilfsameisen gelingt zur Überbrückung der Geruchsunterschiede und Minderung der Gereiztheit am besten bei rel. niedriger Temperatur. Das Zusetzen der ☿☿ zu den ersten ☿☿ erfolgt am Morgen oder Abend, nur bei kühlem Wetter auch am Tage, und zwar nicht im warmen Nest, sondern in einem Glas mit Gipsboden, das flach neben dem Nest in den Boden gegraben und mit Gras und Erde zugedeckt wird, bis allmählich nach stufenweiser Anreicherung von ☿☿ die *minor*-☿☿ sich ganz den ☿☿ angepaßt haben.

C. Schluß: Zusammenfassung

1. Eine Adoption von *minor*-☿☿ der Kleinen Roten Waldameise ist nur in weisellosen Arbeiterinnengruppen, nicht aber bei Koloniengruppen (mit ☿) der untersuchten Hilfsameisen möglich. *minor*-☿☿, die bereits fest in Arbeiterinnengruppen aufgenommen und hier lange gepflegt worden waren, werden nachträglich getötet, sobald man ein artgleiches ☿ der Hilfsameisen, sei es der eigenen oder einer fremden Kolonie, zusetzt. Obwohl diese später zugesetzten arteigenen ☿☿ zunächst von den Hilfsameisen angegriffen werden, werden sie doch den bisher gepflegten *minor*-☿☿ vorgezogen.

2. Besonders gut gelingt die Adoption in schwachen Arbeiterinnengruppen; eine nachträgliche Anreicherung der Hilfsameisen, aus der eigenen, aber auch aus fremden Kolonien zur Verstärkung der gemischten Kolonie ist möglich.

3. In Mehrzahl werden *minor*-♀♀ leichter aufgenommen als einzeln; nach wiederholten mißglückten Adoptionsversuchen gelingt die Aufnahme von *minor*-♀♀ auch in stärkeren Arbeiterinnengruppen.

4. Bei den einzelnen Hilfsameisenarten ist die Adoptionsneigung (biologische Affinität) recht verschieden. Am leichtesten werden die *minor*-♀♀ in Arbeiterinnengruppen der gleichen Rasse aufgenommen, ferner die ♀♀ der Fichtenrasse bei der Kiefernrasse und umgekehrt. Sehr schwer gelingt die Aufnahme jedoch bei der Varietät *minor pratensoides* (dagegen werden von *minor*-♀♀ leicht *pratensoides*-♀♀ adoptiert). Auch bei der oligogynen Mittleren Roten Waldameise *(F. rufopratensis major)* werden *minor*-♀♀ leicht aufgenommen, desgleichen bei *rufa truncicola,* schwerer bei der monogynen Großen Waldameise *Formica rufa rufa* und noch schwerer bei der Wiesenameise *F. rufa pratensis.* Von den untersuchten *Serviformica*-Arten gelingt die Adoption besonders leicht bei der oligogynen *gagates* und *cinerea,* während die überwiegend monogynen *Serviformica*-Arten (GÖSSWALD, 1951 b) die *minor*-♀♀ nur sehr schwer oder gar nicht adoptiern.

5. Abgesehen von dem Grad der Verwandtschaft ist vor allem die Königinnenzahl der Hilfsameisen ausschlaggebend für die Adoptionsneigung in dem Sinne, daß polygyne und oligogyne Arten sich weniger feindlich gegen fremde ♀♀ verhalten als monogyne.

6. Die *minor*-♀♀ selbst zeigen ebenfalls verschiedene Neigung, sich adoptieren zu lassen. Bei weniger adoptivfreudigen Arten und vor allem Koloniengruppen derselben setzen sie sich manchmal sehr heftig zur Wehr, während sie in den verträglicheren und bei den mehr zur Adoption geneigten Arten deutlich das Bestreben zeigen, sich trotz anfänglicher Angriffe der Hilfsameisen ohne Kampf aufnehmen zu lassen.

7. Keine Adoption ist möglich bei der Untergattung *Coptoformica* (Art *exsecta).*

8. Als wichtiger Außenfaktor beeinflußt die Temperatur die Adoption in dem Sinne, daß die Hilfsameisen bei hoher Temperatur sehr viel schwerer fremde ♀♀ aufnehmen als bei niederer.

9. Die Brut der adoptierten *minor*-♀♀ wird von den erwähnten Hilfsameisenarten aufgezogen, z. B. von den *pratensis* und *gagates,* zum Teil sogar besser als von den *minor* selbst, vermutlich wegen des geringen Individuenreichtums dieser Arten, welche aus diesem Grunde in Gefangenschaft leichter in kleineren Gruppen zu halten sind.

10. Die *minor*-♀♀ zeigen selbst bei körperlicher Unterlegenheit besonders große Angriffsbereitschaft, z. B. gegen *pratensis*-♀♀; diese Beobachtung steht in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen über die besonders gute Ausprägung des Raubinstinktes gegen fremde Insekten gerade bei der Kleinen Roten Waldameise im Vergleich zu anderen Waldameisenarten oder gar der Wiesenameise.

11. Die *minor*-♀♀ weisen in *rufa*-Arbeiterinnengruppen keinen dominierenden Geruch auf, außer sie sind an Zahl überlegen; auf jeden Fall fehlt ihnen der spezifische Parasitengeruch, demzufolge ♀♀, die

ihn besitzen, besonders leicht adoptiert und unter Umständen sogar arteigenen ♀♀ von den Hilfsameisen vorgezogen werden.

12. Bei Vereinigung der *minor*-♀♀ mit *pratensis*-☿☿, desgleichen mit *rufa*-☿☿, bildet sich nach einiger Zeit ein Mischgeruch, der einerseits die *minor*, andererseits aber auch die *pratensis* bzw. *rufa* ihren früheren Gefährtinnen entfremdet, derart, daß diese zur Stammgruppe zurückversetzt, hier zunächst angegriffen, später aber wieder geduldet werden.

13. Dagegen werden *gagates*-☿☿, die mit *minor*-♀♀ zusammen waren, von ihren früheren Gefährtinnen nicht als fremd empfunden. Entfremdete *gagates*-♀♀ werden von ihren ☿☿ nach Rückgabe, wohl wegen der intensiveren Pflege der ♀♀, zunächst mißtrauisch behandelt, bald aber ebenfalls als zugehörig betrachtet. Das Geruchsunterscheidungsvermögen ist also bei den einzelnen Arten recht verschieden ausgebildet.

14. Ganz anders als *minor*-♀♀ werden *rufa*-♀♀ behandelt; letztere finden auch in fremdartigen Kolonien gruppen Aufnahme; sie töten dann die Wirtsameisenkönigin nach einiger Zeit, manchmal bei dieser Gelegenheit zugleich eine Anzahl ☿☿.

15. Die ♀♀ der Großen Roten Waldameise erweisen sich durch die Adoption in Koloniegruppen und Tötung der Wirtsameisen-♀ als echte Parasiten mit abhängiger Koloniegründung, während das Nichtgelingen der Adoption von ♀♀ der Kleinen Roten Waldameise in Koloniengruppen sich durch den Modus der Arterhaltung dieser Ameise mittels Schwarmbildung erklärt.

16. Ein weiteres Kennzeichen der parasitischen Lebensweise der *rufa*-♀♀ ist der Umstand, daß diese von den Wirtsameisen besonders intensiv beleckt werden, was den *minor*-♀♀ nicht oder wenigstens nicht in diesem Ausmaße geschieht; diese belecken vielmehr selbst recht ausgiebig die zu ihrer Mischgruppe zugesetzte *rufa*-♀, obwohl sie letzten Endes ebenfalls, wie sonst die Wirtsameisenkönigin, von ihr getötet werden.

17. Wichtige für die praktische Kolonievermehrung zu erprobende Ergebnisse sind: Aufnahme von *minor*-♀♀ nur in kleinen Arbeiterinnengruppen, allmähliche Verstärkung derselben nach gelungener Adoption der *minor*-♀♀. Besonders geeignet sind als Hilfsameisen: gleiche *minor*-Rasse, Kiefern- bzw. Fichten-*minor, major, Serviformica fusca gagates, cinerea,* (dann in Abstand *fusca fusca*), *F. rufa rufa,* wieder in Abstand *F. rufa pratensis* (Wiesenameise), *F. minor pratensoides, (Serviformica fuscorufibarbis* und *rufibarbis).* Praktisch kommen in Frage: *rufa, gagates, cinerea,* vielleicht noch *pratensis,* wobei die ökologischen Verhältnisse zu berücksichtigen sind. Die leichte Adoptionsmöglichkeit von *minor*-♀♀ bei anderen *minor*-Rassen (außer der Varietät *pratensoides)* erleichtert deshalb die Kolonievermehrung, da in diesem Rahmen die Berücksichtigung von Artunterschieden nicht unbedingt erforderlich ist. Niedrige Temperatur an kühlen Tagen bzw. in den Morgen- und Abendstunden erleichtert die Adoption.

Literaturverzeichnis

Brun, R., 1910: Zur Biologie und Physiologie von *Formica rufa* und anderen Ameisen. Biol. Centralbl. *30,* 524—545.

— — 1912: Weitere Beiträge zur Frage der Koloniegründung bei den Ameisen mit besonderer Berücksichtigung der Phylogenese des sozialen Parasitismus und der Dulosis bei *Formica.* Biol. Centralbl. *32,* 154—187 und 216—226.

Gösswald, K., 1932: Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. Z. wiss. Zool. *142*, 1—156.
— — 1933: Die künstliche Verbreitung der Roten Waldameise *Formica rufa* L. unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bionomie und Ökologie. Forstwiss. Centralbl. Jahrg. *55*, 333—340.
— — 1938 a: Über den insektentötenden Pilz *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Bisher Bekanntes und eigene Versuche. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtsch. *22*, 399—452.
— — 1938 b: Grundsätzliches über parasitische Ameisen unter besonderer Berücksichtigung der abhängigen Koloniegründung von *Lasius umbratus mixtus* Nyl. Z. wiss. Zool. *151*, 101—148.
— — 1938 c: Über bisher unbekannte, durch den Parasitismus der Mermithiden (Nemat.) verursachte Formveränderungen bei Ameisen. Z. f. Parasitenkunde, *10*, 138—152.
— — 1940: Beobachtungen über den Schutz eines Kiefernbestandes vor der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion (Lophyrus) pini* L. durch die rote Waldameise. Z. Forst- und Jagdwes. Jahrg. *72*, 370—378.
— — 1941 a: Rassenstudien an der roten Waldameise *Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. Z. angew. Entomol. *28*, 62—124.
— — 1941 b: Unterschiede im Jagdinstinkt bei den Waldameisenrassen. Forstwiss. Centralbl. Jahrg. *63*, 139—143.
— — 1942 a: Die Massenzucht von Königinnen der Kleinen Roten Waldameise im Wald. Z. angew. Entomol. *29*, 659—683.
— — 1942 b: Ameisenhorste im Massenvermehrungsgebiet von *Diprion pini* L. (Kiefernbuschhornblattwespe). Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jahrg. *61*, 4—18.
— — 1943: Das Straßensystem der Waldameisenarten. Z. Morphol. Ökol. Tiere. *40*, 37—59.
— — 1944: Einwirkung des Puppensammelns bei den verschiedenen Waldameisenarten. Z. angew. Entomol. *30*, 317—335.
— — 1951 a: Zur Biologie. Ökologie und Morphologie einer neuen Varietät der Kleinen Roten Waldameise: *Formica minor pratensoides*. Z. angew. Entom. *32*, 433—457.
— — 1951 b: Versuche zum Sozialparasitismus der Ameisen bei der Gattung *Formica* L. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Ökol. u. Geographie der Tiere. *80*, 533—582.
— — 1951 c: Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene, Forstwirtsch. Bedeutung, Nutzung, Lebensweise, Zucht, Vermehrung u. Schutz. 160 S., 50 Abb., 6 Farbtaf. Metta Kinau Verlag, Lüneburg.
Hölldobler, K., 1936: Beiträge zur Kenntnis der Koloniegründung der Ameisen. Biol. Zentralbl. *56*, 230—248.
— — 1948: Über ein parasitologisches Problem. Die Gastpflege der Ameisen und die Sympholie-Instinkte. Z. f. Parasitenkunde *14*, 3—26.
Krausse, 1927: Unsere Waldameise und ihre künstliche Vermehrung. Forstl. Flugbl. Nr. *13* (Eberswalde).
Kutter, H., 1913: Ein weiterer Beitrag zur Frage der sozialparasitischen Koloniegründung von *Formica rufa* L. Zugleich ein Beitrag zur Biologie von *Formica cinerea*. Z. wiss. Insektenbiol. *9*, 193—196.
Reichensperger, A., 1911: Beobachtungen an Ameisen. Biol. Centralbl. *31*, S. 596.
Wasmann, E., 1905: Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen. Biol. Centralbl. *25*, H. 4—9.
— — 1908: Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen. Biol. Centralbl. *28*, Heft 8—13.
— — 1909: Über den Ursprung des sozialen Parasitismus, der Sklaverei und Myrmekophilie bei den Ameisen. Biol. Zentralbl. *29*, 287—604, 619—637, 651—663, 683—703.
Wheeler, W. M., 1904: A new type of socialparasitisme among ants. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. *20*.
— — 1905: How the queens of the parasitic and slavemaking ants establish their colonies. J. Americ. Mus. *5*, 144—148.
— — 1906: On the founding of colonies by queen ants, with spezial reference to the parasitic and slave making species. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. *22*, 33—107.
— — 1907: The polymorphism of ants with an account of some singular abnormalities due to the parasitism. Bull. Americ. Mus. *23*, 1—93.

Aus der Abt. B der Niedersächs. Forstl. Versuchsanstalt, Sieber/Harz

Das Auftreten von Kiefernbuschhornblattwespen in Norddeutschland 1949

Von

Walter Thalenhorst, Sieber

Mit 4 Abbildungen

Inhalt: Einleitung S. 45. — I. *Diprion frutetorum* F. S. 47. — A. Der Umfang des Schadens S. 47. — B. Phänologie S. 47. — C. Die Ergebnisse der Konkonsuchen und -analysen (Miele, Winter 1948/49) S. 48. — 1. Belagsziffern S. 48. — 2. Schlüpfbereitschaft und Überliegen S. 50. — 3. Geschlechterverhältnis S. 50. — 4. Eiproduktion S. 51. — 5. Die Sterblichkeit während der Kokonruhe S. 51. — D. Die Ausgangspopulation im Frühjahr 1949 S. 53. — E. Der Zusammenbruch der Kalamität S. 54. — 1. Mortalität der Altlarven S. 54. — 2. Die Ergebnisse der Kokonsuchen und -analysen (Sommer 1949) S. 54. — F. Bekämpfungsversuch S. 57. — II. *Diprion sertifer* Geoffr. S. 59. — A. Der Umfang des Schadens S. 59. — B. Phänologie S. 59. — C. Verlauf der Gradation 1949 S. 60. — 1. Larvenstadium S. 60. — 2. Kokonstadien S. 60. — 3. Imago S. 62. — 4. Ei S. 63. — D. Bekämpfungsmaßnahmen S. 63. — Zusammenfassung S. 63. — Schrifttum S. 64.

Einleitung

Im Jahre 1949 liefen aus mehreren niedersächsischen Forstämtern Meldungen über bedrohliches Auftreten von Kiefernbuschblattwespen (*Diprion*-Arten) ein; ein weiterer Fall wurde mir durch meinen Kollegen Dr. W. Rieck (damals Schleiden/Eifel) vom Niederrhein mitgeteilt. Auch in der sowjetisch besetzten Zone traten diese Blattwespen z. T. schon seit 1947 in Erscheinung; Angaben darüber verdanke ich Herrn Prof. Dr. W. Kruel (Eberswalde). Die mir auf diesen Wegen bekannt gewordenen Befallsorte sind in Abb. 1 eingezeichnet; die Zusammenstellung erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Beteiligt waren folgende Blattwespenarten:

1. *Diprion frutetorum* F. Befallsgebiete: Umgebung von Celle/Hann.; Kreis Dannenberg/Elbe und östlich angrenzende Teile der Prignitz bis Perleberg; Letzlinger Heide (nordwestlich Magdeburg); Havelland, Kreis Neuruppin und Schorfheide (nordwestlich und nördlich von Berlin) mit Ausläufern bis Süd-Mecklenburg; Streubefall in Süd-Brandenburg und Sachsen-Anhalt.

2. *Diprion sertifer* Geoffr. Keine zusammenhängenden Befallsgebiete; sehr zerstreut vom Niederrhein bis zur Oder-Neiße-Linie.

3. *Diprion pini* L., *nemorum* F., *virens* Kl. (besonders die beiden letztgenannten Arten) traten wenigstens im Forstamt Miele (Kr. Celle) in Gesellschaft von *D. frutetorum* F. auf; Herr Dr. J. Franz (München) hat dort im Frühjahr auch Larven der Art *simile* Htg. gefunden.

Abb. 1. Karte des Schadauftretens von *Diprion frutetorum* F. (leere Kreise) und *D. sertifer* GEOFFR. (volle Kreise) in Norddeutschland 1949

In den meisten niedersächsischen Forstämtern, aus denen Meldungen eingegangen waren, wurden Kokonsuchen, vereinzelt auch Eisuchen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchung des dabei anfallenden Materials boten bis zu einem gewissen Grade Einblick in den Verlauf der Gradation und sollen nachstehend dargestellt werden. Gegenmaßnahmen wurden nur in wenigen Fällen durchgeführt; über sie wird jeweils anhangsweise berichtet.

I. *Diprion frutetorum* F.

Diprion frutetorum F. ist bisher wenig als ernst zu nehmender Schädling in Erscheinung getreten (Escherich 1942, S. 124). Kuntze (1935) berichtet über ein nennenswertes Vorkommen in Westpolen. Nach Hsin (1936) hat sich die Art — gleichfalls in Gesellschaft von Verwandten — etwa zu gleicher Zeit in Mecklenburg bemerkbar gemacht. Das unerwartete und wohl erstmalige Schadauftreten dieser Art in Niedersachsen — die erste Meldung lief im Januar 1949 aus dem Forstamt Miele ein, nachdem dort schon im Herbst 1948 leichter Fraß beobachtet worden war — überraschte infolgedessen.

Da die übrigen von *D. frutetorum* heimgesuchten Forstämter erst sehr viel später von sich hören ließen und die Verhältnisse im Forstamt Miele (mit großzügiger Unterstützung durch den Revierverwalter, Herrn Forstmeister R. Hintze, und seine Beamten) besonders eingehend untersucht werden konnten, soll der Verlauf der Kalamität an diesem Ort als beispielhaft geschildert werden. Ergänzungen aus anderen Befallsorten werden gelegentlich herangezogen.

A. Der Umfang des Schadens

Miele meldete schon zu Ausgang des Winters 1948/49 eine Befallsfläche (mit Einschluß benachbarter Privatforsten und Teile des Forstamts Lüß) von rund 1000 ha. Die Bestände, vorwiegend etwa 80jährige Kiefern-Althölzer, waren schon zu etwa 30—50 % entnadelt. Nach Durchführung der Kokon- und Eisuchen und unter Berücksichtigung des Benadelungszustandes stellten sich allein in Miele selbst rund 750 ha als schwer und 350 ha als weniger gefährdet heraus. Im Forstamt Dannenberg (Elbe) betrug die Schadfläche etwa 125 ha. Nach einem Schreiben des Forstamts Lüchow trat *D. frutetorum* „in vielen weit voneinander entfernten Kiefernbeständen staatlichen und privaten Waldbesitzes“ im Kreise Dannenberg auf. Weitere Angaben liegen nicht vor.

B. Phänologie

Mir sind im wesentlichen nur aus Miele einige Beobachtungen zugegangen, die dort auf meine Bitte hin angestellt worden waren. Sie beziehen sich nur auf die erste Generation 1949.

Die ersten Wespen wurden am 14. April gesehen. Der Flug hielt bei warmem Wetter so lange an, bis etwa 50 % der Tiere erschienen waren; der Rest schlüpfte, nach Unterbrechung durch eine Schlechtwetterperiode, Ende April/Anfang Mai. Ich war vom 2. bis 5. Mai selbst in Miele und sezierte einige gefangene Weibchen: sie enthielten nur noch wenige Eier. Die Eiablage war also in diesen Tagen auch schon so gut wie beendet, und aus den zuerst (Mitte April) abgelegten Eiern waren schon die ersten Larven

geschlüpft. (Nach HSIN, 1936, dauert die Eiruhe von *frutetorum* je nach Temperatur etwa 11—16 Tage.)

Die zeitliche Divergenz der Entwicklungszustände vergrößerte sich im weiteren Verlauf noch, so daß sich zum Abschluß der Fraßperiode das Einspinnen der Larven über einen recht ausgedehnten Zeitraum verteilte. Im Forstamt Gartow wurden am 22. Juni noch zahlreiche Larven gefunden, die letzten sogar noch Anfang Juli: in diesen Tagen schlüpften schon wieder die ersten Wespen!

Über die zweite Generation liegen keine phänologischen Beobachtungen vor, da aus den Sommerkokons (also im Juli) infolge der hohen und wiederholten Parasitierung (s. S. 56) nur noch wenige Imagines des Schädlings schlüpften und das Interesse der Forstdienststellen beim Abzug der Gefahr schwand.

C. Die Ergebnisse der Kokonsuchen und -analysen (Miele, Winter 1948/49)

1. Belagsziffern

Um diesen Bericht nicht mit zu vielen Einzelheiten zu belasten, gebe ich im folgenden nur Minimum, Mittelwert und Maximum der Belagsziffern je Jagen an, getrennt nach Revierförstereien (abgesuchte Flächen je Jagen zwischen 1,4 und 10,0, im Mittel 4,3 qm).

Revierförsterei	Zahl der Probejagen	Alter der Bestände Jahre	Kokons je qm		
			Min.	Mittel	Max.
Kohlenbach	5	70—92	12,0	13,6	15,8
Rehwinkel	17	60 - 90	24,0	66,9	146,0
Wallerholz	6	45 - 85	24,0	55,8	123,0

Die Werte sind den Protokollen der Revierbeamten entnommen und umfassen alle Arten, also außer *frutetorum* noch *virens*, *nemorum* und *pini*. Die drei letztgenannten Arten waren, zusammen gerechnet, zu folgenden Prozentsätzen vertreten:

Kohlenbach . . . . 0 % (Zufall?)
Rehwinkel . . . . 2,6 — 8,4 — 16,7 %[1])
Wallerholz . . . . 0,0 — 5,7 — 12,5 %

Da der Anteil der einzelnen Begleitarten in jeder Probe angesichts seiner Geringfügigkeit mehr oder weniger dem Spiel des Zufalls unterlag, sollen hier nur die absoluten Zahlen der ihnen zugehörigen Kokons aus dem Gesamtmaterial angegeben werden:

D. nemorum 118
D. virens 130
D. pini (u. a.?) 21

Man ersieht, daß alle diese Arten, wenn überhaupt, nur zu einem Bruchteil dem Hauptschädling *frutetorum* beigesellt waren, daß *nemorum* und *virens* ungefähr zu gleichen Teilen vertreten waren und *pini* (vielleicht auch *simile*) nur vereinzelt vorkam.

[1]) Minimum — Mittelwert — Maximum. So auch in den weiteren Aufstellungen und Tabellen.

Die Belagsziffern für *D. frutetorum* allein berechnen sich dann wie folgt:

Kohlenbach	12,0	— 13,6 —	15,8
Rehwinkel	21,0	— 61,5 —	136,0
Wallerholz	21,0	— 53,8 —	120,0

Gewiß beruhen diese Werte nur auf Stichproben (je Jagen wenige Quadratmeter), und die Ungleichmäßigkeit der Verteilung von *Diprion*-Kokons selbst noch auf dem Höhepunkt einer Massenvermehrung ist bekannt (Thalenhorst 1941 und 1950), aber auf das Ganze gesehen scheinen sie mir doch ein ausreichend deutliches Bild über die Populationsdichte zu geben. Jedenfalls mußte auf Grund dieser Zahlen und angesichts der nicht sehr starken Parasitierung (s. S. 51f.) weiterer schwerer Fraß erwartet werden.

Eine Aufschlüsselung der Daten nach der Vegetation der jeweiligen Proben erbrachte keine wesentlichen Unterschiede zwischen Flächen mit Streu-, Moos- und Beerkrautdecke.

Dagegen ließen die Funde gewisse Schlüsse auf die Tiefenverteilung der Kokons zu. Die Kokons aus der Revierförsterei Rehwinkel waren nämlich je nachdem getrennt, ob sie „auf", „in" oder „tief in" der Bodenstreu gefunden worden waren. Tabelle 1 gibt die Daten für alle in diesem Revier gefundenen Kokons, nach diesen Gesichtspunkten geordnet, wieder. In ihr sind auch schon Schlüpfbereitschaft und Gesundheitszustand angegeben, die weiter unten besprochen werden. Allerdings haben die Probesuchen bei Frostwetter stattgefunden, so daß (wie auch aus dem Begleitschreiben hervorgeht) längst nicht alle in der Streu liegenden Kokons gefunden worden sind; die absoluten Werte für „in" und „tief in" sind unzuverlässig und

Tabelle 1

Ergebnisse der Kokonanalysen von *Diprion frutetorum* F. (Forstamt Miele, Revierförsterei Rehwinkel, Frühjahr 1949), geordnet nach der Lage der Kokons zur Bodenstreu

Lage der Kokons zur Bodenstreu:	n	Schlüpfbereit Männchen	Schlüpfbereit Weibchen	Überliegend Männchen	Überliegend Weibchen	Gesunde Männchen Gesamt	Gesunde Weibchen Gesamt	Parasitiert durch Ichneumoniden	Parasitiert durch Chalcididen	Parasitiert durch Tachinen	Ausgefressen durch Mäuse	Ausgefressen durch Drahtwürmer u. ä.	Verpilzt	Verjaucht	Überliegend in Proz. d. gesunden Männchen	Überliegend in Proz. d. gesunden Weibchen
Absolute Werte																
auf	1100	415	403	16	15	431	418	67	6	45	62	41	2	28		
in	147	27	57	3	6	30	63	6	—	3	8	34	—	3		
tief in . .	110	8	9	2	4	10	13	4	—	1	13	69	—	—		
Relative Werte (in Prozent)																
auf	(100)	37,7	36,7	1,5	1,4	39,2	38,1	6,1	0,5	4,1	5,6	3,7	0,2	2,5	3,7	3,6
in	(100)	18,4	38,8	2,0	4,1	20,4	42,9	4,1	—	2,0	5,4	23,2	—	2,0	10,0	9,6
tief in . .	(100)	7,3	8,2	1,8	3,6	9,1	11,8	3,6	—	0,9	11,8	62,8	—	—	20,0	30,8

müßten noch erhöht werden. Es kann also nicht mehr ausgesagt werden, als daß ein zumindest ansehnlicher Prozentsatz, wenn nicht gar die Mehrzahl der *frutetorium*-Kokons oberflächlich auf der Bodendecke lag.

Aus anderen Forstämtern, in denen *frutetorum* auftrat, waren im Frühjahr 1949 noch keine Meldungen eingegangen.

2. Schlüpfbereitschaft und Überliegen

Interessant sind die Spalten der Tabelle 1, in denen der Anteil der überliegenden Exemplare bezogen auf die überhaupt noch vorhandenen gesunden Blattwespen-Männchen und -Weibchen aufgeführt ist. Da diese relativen Werte ohne Rücksicht auf die Unzuverlässigkeit der absoluten Zahlen stichhaltig sind, kann auf eine Zunahme der Überlieger nach unten geschlossen werden. Aber auch die sehr tief in die Bodenstreu gewanderten Tiere waren noch zu rund 80 (Männchen) bzw. 70 % (Weibchen) schlüpfbereit.

Es bleibt zu bedenken, ob zu dem Zeitpunkt der Untersuchung (Mitte Februar) die Entscheidung (Schlüpfbereitschaft oder Überliegen) schon bei allen Exemplaren augenscheinlich war. Nach meinen bisherigen Erfahrungen und angesichts der allgemeinen Höhe der Schlüpfbereitschaft glaube ich das voraussetzen zu dürfen. Eine nachträgliche Kontrolle durch Zuchten war leider nicht möglich, da das gesamte „in" und „tief in" der Streu gefundene Material bei den Untersuchungen auf den Gesundheitszustand verbraucht wurde.

3. Geschlechterverhältnis

In den einzelnen Proben schwankte das Geschlechterverhältnis in weiten Grenzen. Eine Trennung des gesamten Mieler Materials nach Größenklassen ergab 48,9 % kleine Kokons (überwiegend Männchen) und 51,1 % größere Kokons (überwiegend Weibchen). Die Verteilung der Größenklassen (nach der Kokonlänge), auf Grund derer das Ergebnis berechnet wurde, zeigt Abb. 2. Die Aufzucht des Materials ergab ein Verhältnis von (geschlüpfte Imagines) 48,6 % Männchen : 51,4 % Weibchen. Im großen Durchschnitt waren also Männchen und Weibchen etwa zu gleicher Zahl vertreten.

Bemerkenswert ist der relativ hohe Weibchenanteil (rund zwei Drittel) unter den „in" der Streu gefundenen Kokons. Auch „tief in" ihr scheint dieses Geschlecht zu überwiegen (besonders bei den überliegenden Tieren!). Die naheliegende Schlußfolgerung, daß die Weibchen mehr zum Überliegen neigen und tiefer in die Bodenstreu gehen als die Männchen, darf auf Grund dieses Befundes aber nur mit größtem Vorbehalt gezogen werden.

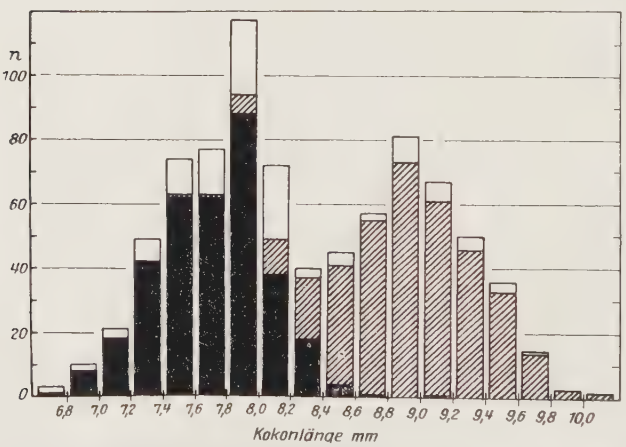

Abb. 2. *Diprion frutetorum* F., Miele Frühjahr 1949. Variationsdiagramm der Kokonlängen (Abszisse) und Geschlechterverhältnis (Ordinate: n). Schwarz: Männchen; schraffiert: Weibchen; weiß: parasitiert oder aus anderen Ursachen eingegangen

4. Eiproduktion

Bekanntlich steht die Eiproduktion des einzelnen Weibchens in einer gewissen Abhängigkeit von der Größe (als Ausdruck der späteren Leistungsfähigkeit) der erwachsenen Larve und damit von den Ausmaßen des Kokons. Begrenzt kann dieses Verhältnis zur Prognose herangezogen werden (Thalenhorst 1941); begrenzt insofern, als das Verhältnis Kokonlänge (oder -breite): Eizahl auch in dem aus großen Populationen erhaltenen Durchschnitt durchaus nicht konstant ist (zur Problematik: Franz 1949). Wenn hier die Kokonlängen-Eizahl-Relation von *Diprion frutetorum* F. (Miele, 1949) im Diagramm (Abb. 3, dazu Tabelle 2) dargestellt wird, so wird damit nichts grundsätzlich Neues geboten; es ist jedoch erwünscht, solche Ergebnisse für spätere vergleichende Untersuchungen allgemein zugänglich zu fixieren.

Zur Methodik muß noch berichtet werden, daß die Weibchen kurz nach dem Schlüpfen seziert wurden. Eier über halber Normalgröße wurden mitgezählt, kleinere Eianlagen nicht. Ob unter normalen Verhältnissen noch weitere Eier nachgebildet worden wären, muß offen bleiben; für relative Vergleiche — besonders zwischen den beiden Generationen (s. S. 106) — genügte dieses Verfahren. Im wesentlichen dürfte bei den *Diprion*-Arten die Anlage der Eier beim Schlüpfen schon beendet sein.

Die gefundenen Werte sind Abb. 3 und Tab. 2 zu entnehmen. Auf Grund ihrer sowie der Populationsdichte wurde eine überschlägliche Vorausberechnung über die zu erwartenden Eizahlen je Krone durchgeführt (s. S. 53).

Tabelle 2. Kokonlänge-Eizahlrelation von *Diprion frutetorum* F. Forstamt Miele, 1949 und 1950

Kokonlänge in mm	Kokons und Imagines, Frühjahr 1949		Kokons Sommer 1949, Imagines geschlüpft 1949		Überlieger, Kokons Sommer 1949, Imagines geschlüpft Frühjahr 1950	
(Klasse)	n	Eizahl Mittelwerte jed. Größenklasse	n	Eizahl Mittelwerte jed. Größenklasse	n	Eizahl Mittelwerte jed. Größenklasse
6,6— 6,8			1	24		
6,8— 7,0			1	26		
7,0— 7,2			3	36		
7,2— 7,4	1	34	4	41		
7,4— 7,6	1	39	16	46		
7,6— 7,8	1	44	20	48	1	43
7,8— 8,0	6	47	21	55	2	33
8,0— 8,2	11	49	30	67	5	45
8,2— 8,4	18	57	31	64	10	49
8,4— 8,6	36	63	18	75	8	54
8,6— 8,8	51	64	10	74	7	59
8,8— 9,0	72	68	5	78	—	—
9,0— 9,2	60	72	3	86	2	64
9,2— 9,4	44	78	4	102	3	68
9,4— 9,6	33	82				
9,6— 9,8	14	83				
9,8—10,0	3	93				
10,0—10,2	2	98				

5. Die Sterblichkeit während der Kokonruhe

Über den Abgang während der Winterruhe gibt wiederum Tabelle 1 Aufschluß. Die Werte schwankten in den Einzelproben beträchtlich; als Bei-

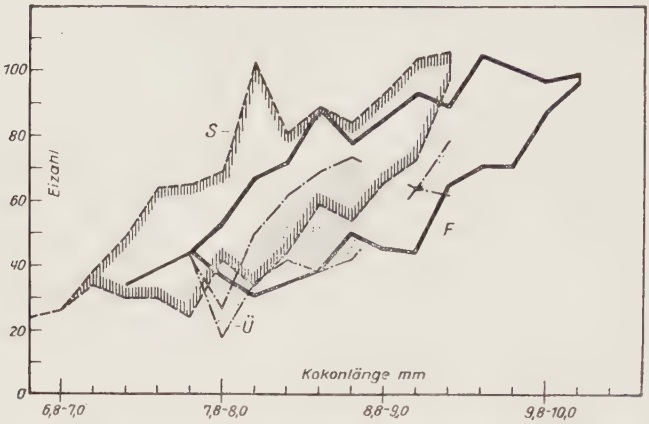

Abb. 3. Kokonlänge-Eizahl-Relation von *Diprion frutetorum* F., Miele 1949/50. Abszisse: Größenklassen (je 0,2 mm geradzahlig); Ordinate: Minima und Maxima der je Größenklasse erhaltenen Eizahlen (Mittelwerte s. Tab. 2). *F*: Kokons und Imagines Frühjahr 1949; *S*: Kokons und Imagines Sommer 1949; *Ü*: Überlieger; Kokons Sommer 1949, Imagines Frühjahr 1950

spiel sei nur angegeben, daß in den Proben aus der Revierförsterei Rehwinkel (auf Grund derer die Durchschnittswerte der Tabelle berechnet wurden) der Besatz mit Ichneumoniden zwischen 0% und 35% lag. Daß die Aufstellung von Durchschnittswerten ihre Schattenseiten hat, habe ich anderen Orts diskutiert (THALENHORST 1950); sie war für den hier ins Auge gefaßten praktischen Zweck — Prognose — jedoch angebracht. In den anderen Revierförstereien lagen die Verhältnisse ähnlich.

a) Parasitierung. Tabelle 1 enthält den Befund der Kokonanalysen (durch Aufschneiden) und besagt nichts über die prozentuale Verteilung der einzelnen Parasitenarten. Diese wurde in Zuchten festgestellt:

Ichneumoniden.[1])	*Hypsantyx impressus* Grav. . . .	85,5%
	Zemiophorus scutulatus Htg. . .	3,2%
	Microcryptus basizonius Grav. . .	3,2%
	Mesochorus longicauda Thoms. . . (Hyperparasit)	8,1%
		100,0%

Aus *Diprion virens* Kl. habe ich nur ein Weibchen von *Microcryptus basizonius* Grav. und wenige Exemplare von *Zemiophorus scutulatus* Htg., aus *D. nemorum* F. einige Männchen und Weibchen von *Holocremna frutetorum* Thoms. gezogen.

Tachinen.[2])	*Ceromasia inclusa* Htg.	97 %
	Sturmia inconspicua Meig. . . .	3 %
Chalcididen.[2])	*Microplectron fuscipennis* Zett. ausschließlich.	

Bemerkenswert sind der geringe Anteil des als wichtiger Parasit von *Diprion pini* L. bekannten *Microcryptus basizonius* Grav. und das Fehlen der gleichfalls als Gegner dieser Blattwespe maßgeblichen *Exenterus*-Arten. Hauptparasit war hier *Hypsantyx impressus* Grav., der auch von KUNTZE (1935) genannt wird.

Die Aufschlüsselung nach Tiefenschichten der Bodenstreu zeigt mit zunehmender Tiefe eine leichte Abnahme der Parasitierung durch Ichneumoniden (kann Zufall sein) und eine starke Abnahme der Parasitierung durch

[1]) det. W. AERTS, Köln-Rath.

[2]) det. nach SACHTLEBEN und OTTEN (1942).

Tachinen. Da sowohl der Hauptparasit *Hypsantyx impressus* Grav. als auch die Tachinen noch die Larven ihres Wirts belegen, wäre zu schließen, daß die durch diese Schmarotzer parasitierten, insbesondere die tachinierten Afterraupen dazu neigen, nicht sehr tief in die Bodenstreu abzuwandern, sondern sich oberflächlich einzuspinnen. Mit *Microplectron fuscipennis* Zett. besetzte Kokons wurden nur auf der Streu gefunden. Dies mag angesichts der Geringfügigkeit der Parasitierung durch diese Erzwespe Zufall sein; ich habe jedoch auch bei anderer Gelegenheit die Erfahrung gemacht, daß *M. fuscipennis* eher über als in der Bodenstreu agiert (s. S. 61; vgl. auch Escherich 1942, S. 92).

b) Abgang durch Räuber. Nach der Form der Löcher beschädigter und ausgefressener Kokons lassen sich mit einiger Sicherheit die Täter feststellen (Schedl 1938). „Drahtwürmer" ist in Tabelle 1 ein Sammelbegriff; in die fragliche Rubrik mögen auch noch andere Insekten (überwiegend wohl Käfer und ihre Larven) gehören. Daß Mäuse den höchsten Prozentsatz an Kokons „tief in" der Bodenstreu entleert haben, überrascht; die Zunahme der Zerstörungen durch „Drahtwürmer" mit der Tiefe war dagegen zu erwarten, da diese Räuber hohe Ansprüche an die Feuchtigkeit ihres Milieus stellen.

c) Abgang durch Pilze und Bakterien. Pilze traten so gut wie nicht, Bakterien (ob primär oder sekundär) nur wenig in Erscheinung.

D. Die Ausgangspopulation im Frühjahr 1949

Unter Berücksichtigung des Geschlechterverhältnisses und des Gesundheitszustandes ergaben sich folgende Zahlen schlüpfbereiter Weibchen pro qm:

Kohlenbach:	Angaben unvollständig.
Rehwinkel:	. . . . 6 — 27 — 71
Wallerholz:	. . . . 7 — 27 — 67

Die Zahl der je Krone zu erwartenden Eier wurde daraufhin wie folgt überschlagen:

Schlüpfende Weibchen pro qm (Durchschnitt):		27
Eizahl je Weibchen (Durchschnitt, vgl. Tab. 2):	etwa	70
Zahl der Quadratmeter Bodenfläche je Krone (als Durchschnitt gerechnet 75jähriger Bestand, III/IV, 0,7):		13

Als Produkt aller dieser Faktoren ergibt sich die Zahl von $27 \cdot 70 \cdot 13 = 24\,570$ Eier je Krone. Dabei mußten unberücksichtigt bleiben: weiterer Abgang an gesunden Exemplaren in der Zeit zwischen den Probesuchen und dem Schlüpfen, Abgang an geschlüpften Weibchen vor beendeter Eiablage, unvollständige Eiablage. Immerhin konnte man mit einiger Sicherheit Eizahlen voraussagen, die in der Größenordnung von rund 10 000 je Krone liegen würden.

Anfang Mai wurden Eisuchen durchgeführt, die diese Schätzung bestätigten. Da ein vollzähliges Absuchen der ja einzeln abgelegten Eier von der Krone zu mühselig gewesen wäre, wurden nur je Krone größere Stichproben aus verschiedenen Kronenteilen entnommen und auf ihren Eibesatz ausgezählt und die Werte dann auf die Gesamtmasse der Krone umgerechnet. Es ergaben sich Eizahlen in einer Größenordnung von 5000 bis 10 000 je Krone.

Die Parasitierung der Eier fiel nicht ins Gewicht. Mit Eiern und Junglarven von Chalcididen (vermutlich der auch als Eiparasiten von *Diprion pini* L. bekannten Arten; s. THALENHORST 1941 und 1942) besetzte Blattwespeneier wurden trotz eingehendem Suchen nur gelegentlich gefunden.

Angesichts dieser Ergebnisse und im Vergleich zu den von mir vorläufig für *Diprion pini* L. aufgestellten „kritischen Eizahlen" (THALENHORST 1941) war zumindest schwerer Fraß vorauszusehen. Da jedoch zu erwarten war, daß die diesjährigen Triebe mehr oder weniger verschont bleiben und die Bäume sich bei rechtzeitigem Zusammenbruch der Kalamität wieder erholen würden, wurde von Gegenmaßnahmen in größerem Umfange zunächst abgesehen. Nur im Hinblick darauf, daß noch nicht sicher war, ob der erwartete Zusammenbruch tatsächlich erfolgen würde, wurden auf kleinerer Fläche Versuche mit dem Nebelverfahren der Firma Gebr. Borchers A. G., Goslar, durchgeführt, über die weiter unten berichtet wird.

F. Der Zusammenbruch der Kalamität

1. Mortalität der Altlarven

Bei den Erfolgskontrollen nach der Benebelung (Ende Mai 1949) wurden noch Besatzziffern von bis zu rund 5000 Larven je Krone berechnet; die Populationsdichte hatte also seit der Eiablage noch nicht entscheidend abgenommen. Im Laufe der nächsten Wochen wurde jedoch nicht nur aus Miele, sondern auch aus anderen Forstämtern, die jetzt auf den Fraß der Blattwespe aufmerksam geworden waren, der Ausbruch von Seuchen unter den Larven gemeldet.

Über die Mortalität gibt folgende Überschlagsrechnung ein ungefähres Bild: wenn bei den Probesuchen im Juli (s. 2a) rund 10 Kokons je qm gefunden wurden, so würden $10 \cdot 13 = 130$ Kokons im Durchschnitt von einer Krone stammen. Bei einer Ausgangsbevölkerung von ca. 5000 Eiern bzw. Junglarven je Krone hätte sich die Bevölkerung also bis zum Einspinnen auf etwa 2,6% vermindert — einen Wert, der gewiß roh geschätzt ist, aber wenigstens in seiner Größenordnung den wirklichen Verhältnissen einigermaßen gerecht werden dürfte. Dieser Rückgang ist also wohl im wesentlichen dem Ausbruch der Seuche (Bakterien oder Polyeder?) zuzuschreiben.

2. Die Ergebnisse der Kokonsuchen und -analysen (Sommer 1949)

a) Belagsziffern. Die zur Vorsicht angeordneten Kokonsuchen ergaben folgendes Bild (Kokons ausschließlich in der Bodenstreu):

Forstamt Miele.

Kohlenbach: Angaben nicht auswertbar.

Rehwinkel:

Dickungen (n = 9):	0,5 — 10,6 — 37,5	Kokons/qm
Stangenholz (n = 1):	20,0	„
Angehendes Baumholz (n = 1):	3,6	„
Schwaches Baumholz (n = 7):	2,6 — 5,9 — 9,8	„
Mittleres Baumholz (n = 6):	4,0 — 12,7 — 21,3	„
Wallerholz (7 Jagen):	1,0 — 12,8 — 25,6	„

Die Werte decken sich recht gut. Der im Stangenholz festgestellte relativ hohe Belag von 20 Kokons/qm mag Zufall sein (n = 1!). Eine Ausnahme bildete die Revierförsterei Altensalzkoth, in der (ohne nähere Angaben) 80—100 Kokons pro qm gefunden wurden. Es ist denkbar, daß die Gradation hier in ihrem Verlauf noch nicht so weit fortgeschritten war wie in den erstgenannten Revieren.

Andere Forstämter teilten folgende Besatzziffern mit: Fuhrberg 18—36, Gartow bis etwa 15 Kokons/qm.

Gegenüber dem Winter 1948/49 (S. 48) war also schon ein erheblicher Rückgang auch der Kokonzahlen zu verzeichnen. Er war jedoch noch nicht so groß, als daß es jetzt nicht im wesentlichen von den während der Kokonruhe ansetzenden Gegenspielern (in erster Linie den Kokonparasiten) abhängig gewesen wäre, ob mit einer erneuten Vermehrung gerechnet werden mußte.

Kokons anderer *Diprion*-Arten fanden sich unter dem aus Miele eingesandten Material nicht mehr.

b) Schlüpfbereitschaft und Überliegen. Im Sommer ist die Schlüpfbereitschaft an den Vorpuppen schwer feststellbar, da solche, die zur Zeit der Untersuchung noch keine Puppenaugen zeigen, Nachzügler sein können. Eine Voraussage in dieser Richtung konnte also nicht getroffen werden. Zur Ergänzung sollen hier aber die Ergebnisse von Zuchten mitgeteilt werden. Von 346 Kokons aus Rehwinkel und Wallerholz, die überhaupt noch Blattwespen entließen, schlüpften:

	1949	1950	Überliegend in %
Männchen ..	95	34	26,4
Weibchen ...	166	51	23,5

In den Einzelproben (jagenweise) schwankten die Werte wiederum beträchtlich. Im großen und ganzen wären also drei Viertel der Population schlüpfbereit gewesen. Im Freien dürften die Überlieger nur zu einem verschwindenden Bruchteil das Jahr 1950 erlebt haben, sondern weitgehend den inzwischen stark vermehrten Kokonparasiten zum Opfer gefallen sein.

c) Geschlechterverhältnis. Aus den unter b) aufgeführten Zuchtergebnissen errechnet sich ein Geschlechterverhältnis von rund

Schlüpfbereite: 36 % Männchen : 64 % Weibchen,
Überlieger: 40 % Männchen : 60 % Weibchen.
Eine Sammelprobe aus Altensalzkoth ergab (Schlüpfbereite):
18,2% Männchen : 81,8% Weibchen.
Material aus dem Forstamt Gartow:
Jagen 85a: 42,2% Männchen : 57,8% Weibchen,
317: 21,8% Männchen: 78,2% Weibchen.

Ungeachtet der Differenzen im einzelnen ist überall gegenüber der vorhergegangenen Generation eine deutliche Verlagerung zugunsten der Weibchen festzustellen. Über ihre Ursachen kann nichts ausgesagt werden; eine unterschiedliche Parasitierung der Geschlechter, die an sich vorkommen kann (s. Thalenhorst 1950), hat nach meinen Zuchtergebnissen jedenfalls nicht vorgelegen.

d) Eiproduktion. Da im Spätsommer 1949 infolge der hohen Parasitierung (s. u.) kaum noch Blattwespen im Freien aus den Kokons schlüpften, hat die Darstellung der Eiproduktion nur theoretisches Interesse. Das Kokonlänge-Eizahl-Verhältnis auch dieser Generation ist (an Hand von Zuchten aus den eingesandten Kokons) in Abb. 3 und Tabelle 2 niedergelegt.

Man gewinnt daraus den Eindruck, daß die Eizahl der aus den Sommerkokons schlüpfenden Weibchen bei gleicher Kokonlänge größer ist als die der überwinternden Tiere, auch wenn dieses Ergebnis — bedingt durch die große Streuung — nicht statistisch gesichert ist. Außerdem sind die Sommerkokons im großen Durchschnitt kleiner als die Winterkokons. Schlüsse daraus dürfen nur mit größter Vorsicht gezogen werden.

Man ist geneigt anzunehmen, daß eine in langer Winterruhe liegende Vorpuppe mehr Reservestoffe veratmet als eine, die sich im Sommer sehr schnell weiterentwickelt, und daher bei ihrer späteren Umwandlung relativ weniger Eier anlegen kann. Dafür würde auch sprechen, daß die Eiproduktion der bis zum Frühjahr 1950 überliegenden Tiere der Sommergeneration 1949 so stark abgesunken ist, daß ihre Maximalwerte fast ausnahmslos noch unter den Mittelwerten ihrer im Sommer geschlüpften Generationsgenossen liegen (Abb. 3 und Tabelle 2). Es ist aber durchaus nicht sicher, ob überhaupt die Kokongröße immer proportional der Größe — und damit der Leistungsfähigkeit — des Individuums ist. Zudem spielen hier Fragen der „inneren" Konstitution eine Rolle, auf die — auch im Hinblick auf die Größe-Eizahl-Relation — FRANZ (1949) aufmerksam gemacht hat. Das Problem bedarf noch weiterer spezieller Untersuchung und kann hier nur gestreift werden.

e) Die Sterblichkeit während der Kokonruhe. Nach den Kokonanalysen betrug die Gesamtparasitierung:

	Ichneumoniden Prozent	Chalcididen Prozent	Tachinen Prozent
Rehwinkel:			
Dickungen	0 —10,9—24	1— 9,1—27	0— 1,9— 6
Stangenholz	14	0	12
Angeh. Baumholz	0	39	5
Schwach. „	3— 9,6 —20	8 —27,1 – 43	0— 6,4 —10
Mittl. „	0— 9,5 —16	0 —14,8 – 30	3— 7,2—12
Wallerholz:	0 — 5,1— 9	14—31,1 – 58	0— 3,5—11
Altensalzkoth (Mischprobe):	3	14	1

Ichneumoniden und Tachinen haben nur eine geringe Zunahme seit dem Frühjahr erfahren; auch die Verteilung der Arten hat sich, wie aus den Zuchtergebnissen hervorgeht, bis auf eine Zunahme des Hyperparasiten *Mesochorus* sp. nicht wesentlich verändert, so daß von einer erneuten Aufstellung abgesehen werden kann. Sprunghaft angestiegen ist jedoch die Parasitierung durch die Erzwespe *Microplectron fuscipennis* Zett. Ihre Vermehrung war durch ihre überaus kurze Generationsdauer (nach ESCHERICH 1942, S. 92, 2—3 Wochen!) begünstigt. Überliegende Blattwespen-Vorpuppen als Wirte dürften zunächst die Kontinuität der Entwicklung des Parasiten gesichert haben, bis im Juni wieder frische Kokons zur Verfügung standen. Jetzt waren auf Wochen hinaus ständig genügend Wirte vorhanden, dazu überschnitten sich die Entwicklungszustände der Erzwespe derart, daß bei den Kokonanalysen alle Stadien in buntem Durcheinander gefunden wurden und fast von Tag zu Tag eine ständige Neuinfektion erfolgen konnte. Man ersieht das auch daraus, daß die Parasitierung um so höher war, je später die Kokonproben eingesandt worden waren:

Revier	Kokons gesammelt	Parasitiert durch *Microplectron fuscipennis* Zett.
Gartow.....	vor dem 29. 6.	rund 4 %
Miele		
Rehwinkel.....	am 8. 7.	20—25 %
Altensalzkoth..	am 11. 7.	14 %
Wallerholz.....	am 14. 7.	rund 30 %
Dannenberg	nach dem 1. 8.	„ 50 %
Fuhrberg	vor dem 1. 9.	„ 60 %

Im Endergebnis sind jedenfalls nur wenige Blattwespen diesem Massenangriff der Chalcidier entgangen.

Räuber haben sich in dieser Zeit in sehr unterschiedlichem Maße bemerkbar gemacht. Stellenweise wurden an den frischen Kokons überhaupt keine Spuren ihrer Tätigkeit festgestellt; nur im Forstamt Dannenberg waren 18,6% (Wentorfer Berg) bzw. 37,2% (Puttloser Moor) der Kokons durch Mäuse aufgebissen worden.

An Krankheiten waren in Miele eingegangen (in %):

	Inhalt der Kokons		
	verjaucht	verpilzt	vertrocknet
Rehwinkel	0—6,2 - 23	0—1,2—18	0—13,0—(75)
Wallerholz	2—8,4—18	1—3,6 - 15	5—11,0 — 21

Bei den als vertrocknet gebuchten Exemplaren handelt es sich wahrscheinlich um ehemals verjauchte. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Verjauchung noch eine Nachwirkung der unter den Altraupen ausgebrochenen Seuche war.

f) Abschluß. Die Massenvermehrung von *Diprion frutetorum* F. war fast überall während der Kokonruhe im Sommer 1949 unter entscheidender Mitwirkung der Erzwespe *Microplectron fuscipennis* Zett. kollabiert. Nach Mitteilung des Forstamts Miele vom 23. 9. waren nochmalige Eisuchen so gut wie ergebnislos verlaufen und daher sehr bald abgebrochen worden. Larven wurden überhaupt nicht mehr gefunden.

Wie mir Herr Forstmeister Hintze am 23. 9. 1950 mitteilte, haben sich die Bestände, auch wenn man ihnen den Fraß noch anmerkte, sichtlich wieder erholt; nur in einigen Jagen war verstärkter Sammelhieb notwendig geworden. Der Schluß aller Bestände ist aber erhalten geblieben.

F. Bekämpfungsversuch

Wie schon angedeutet, wurde von einer Großaktion zur Bekämpfung von *Diprion frutetorum* F. abgesehen. Die Klosterkammer Hannover (als dem Forstamt Miele vorgesetzte Dienststelle) stellte jedoch 2000,— DM für einen Großversuch mit dem Nebelverfahren der Firma Gebr. Borchers A. G., Goslar, zur Verfügung. Nach dem Voranschlag der Firma konnten damit insgesamt 20—25 ha bearbeitet werden. Orientierende Vorversuche im Laboratorium mit Larven von *Diprion sertifer* Geoffr., die frühzeitig genug greifbar waren, hatten ergeben, daß *Diprion*-Larven offenbar sowohl gegen DDT- als auch gegen Hexa-Präparate empfindlich

waren; es sollten aber zur Vorsicht Mittel auf der Grundlage jedes dieser beiden Wirkstoffe im Freien erprobt und miteinander verglichen werden.

An sich lassen sich Blattwespen-Larven am sichersten und billigsten mit Arsenstäubemitteln bekämpfen, deren Nachteile allerdings langsame Wirkung und Regenempfindlichkeit sind. Einer Gefährdung von Mensch und Vieh durch solche Mittel hätte in den geschlossenen Waldungen des Forstamts Miele leicht vorgebeugt werden können. Da der Einsatz von Flugzeugen bei einer eventuellen Großaktion nicht möglich war, hätte man mit Motorverstäubern arbeiten müssen. Einmal war jedoch nicht sicher, ob die Giftwolken der Stäuber das ziemlich hohe Kronendach der gefährdeten Althölzer voll durchdringen würden, zweitens waren die fraglichen Bestände z. T. mit ziemlich dichtem Unterwuchs (Ki und Fi) durchsetzt, so daß für die Stäuber erst mühsam Schneisen hätten gehauen werden müssen. Die Möglichkeit, mit Nebelgeräten auch solche Bestände von den Gestellen her restlos zu erfassen, sprach also gewichtig für ihre Anwendung.

Die Versuche wurden mit einer vorausberechneten Dosis von 10 Litern Nebelflüssigkeit pro ha am 25. 5. 49 abends bei trübem Himmel und schwachem Wind durchgeführt. Bei der von der Firma genannten Wirkungsbreite von 400 m mußte der Arbeitsweg des Gerätes, um 10 ha mit einer abgemessenen Füllung einzunebeln, jeweils 250 m betragen („Nebelbasis"). Das Wetter war insofern nicht günstig, als es recht kalt war und eine Thermik, die die Nebelwolke in die Kronen hätte hochziehen sollen, fehlte. Der Abend mußte jedoch ausgenutzt werden, da für die nächste Zeit mit noch schlechterem Wetter zu rechnen war. Der glücklicherweise nur leichte Wind wurde dadurch ausgenutzt, daß das auf einem Trecker-Anhänger ruhende Nebelgerät an der Luvseite der Bestände langsam und mit Stillhaltepausen quer zur Windrichtung fuhr, und trieb die Wolke ruhig durch das Holz. Eine spätere Drehung des Windes wurde, so gut es noch ging, durch Fahren in entsprechender Richtung quittiert.

Der Erfolg der Aktion wurde durch Kotzählungen auf mit Leimpapier ausgelegten Kottafeln und durch Probefällungen kontrolliert. Auch wurden die auf die Kotfänge herabgefallenen Larven gezählt und wurde festgestellt, ob tote Larven auf dem Waldboden oder wieder aufbaumende Tiere zu finden waren. Mit Sicherheit außerhalb des benebelten Gebietes stehende Kottafeln wurden als Vergleich herangezogen.

Eine genaue Bezifferung des Erfolges (abgetötete Larven in Prozent der vorher vorhandenen Bevölkerung) wäre illusorisch, da die Beschränkung der Versuche auf relativ kleine Flächen allen störenden Faktoren (hier insbesondere der Unberechenbarkeit des Windes) zu große Einflußmöglichkeiten bot, so daß der Kontrollplan über den Haufen geworfen wurde und nachträglich mehr oder weniger improvisiert werden mußte: ein Teil der vor dem Versuch aufgebauten Kottafeln stand, bedingt durch die Winddrehung, nutzlos außerhalb der wirklich begifteten Flächen, und auch Probefällungen ergaben kein eindeutiges Bild, weil die Ausgangspopulation (Larven je Krone vor der Benebelung) in zu weiten Grenzen schwankte. Auf Grund der Auszählungen und Beobachtungen ließ sich jedoch in großen Zügen folgendes Bild gewinnen:

In unmittelbarer Nähe der „Nebelbasis" sind in beiden Versuchen (also mit DDT und dem hier verwendeten „Hexatox") alle Larven abgetötet worden; die für die Kontrollen gewählte Frist von 3 Tagen schloß die Möglichkeit einer Wiedererholung der nunmehr als tot gebuchten Tiere aus. Im DDT-Versuch ist noch in einer Entfernung von etwa 350 m von der Nebelbasis hinreichende Wirkung eingetreten; der Kotfall hörte dort fast ganz auf, und es wurden nur noch wenige lebende Larven gefunden. Die

Voraussetzung — Nebelbasis von 250 m Länge mal Wirkungsbreite von rund 400 m = 10 ha — wäre hier also erfüllt gewesen. Demgegenüber scheint der Erfolg im Hexatox-Versuch geringer gewesen zu sein: Ursache war aber wohl weniger eine schwächere Wirksamkeit des Gifts als eine schlechte Lage der Nebelwolke, die in diesem zeitlich zweiten Versuch mit zunehmender Abkühlung sehr bald absank und eher den Stamm- als den Kronenraum zu erfüllen schien. Eine genaue Beobachtung war jedoch mangels Kontrastes gegen den grauen Abendhimmel nicht möglich.

Immerhin ließ das Ergebnis dieser Versuche den Schluß zu, daß es notfalls sehr wohl möglich sein müßte, *Diprion*-Larven mit diesem Verfahren (am besten vielleicht mit einem kombinierten DDT-Hexa-Mittel) unter günstigeren Witterungsverhältnissen bei einer Dosis von 10 l Nebelflüssigkeit/ha mit Erfolg zu bekämpfen. Voraussetzung wäre allerdings eine Behandlung größerer Flächen, bei der Störungen durch Witterungseinflüsse im Rahmen des Ganzen leichter ausgeglichen werden könnten.

II. *Diprion sertifer* Geoffr.

Diprion sertifer Geoffr. (= *Lophyrus rufus* Kl.), die „rote Kiefernbuschhornblattwespe", ist als Schädling wohlbekannt (Näheres: Escherich 1942) und in früheren Zeiten auch schon in Niedersachsen beobachtet worden (Schönwiese 1935). Mehr oder weniger reichhaltiges Untersuchungsmaterial wurde 1949 aus folgenden Forstämtern geliefert: Binnen (Kreis Nienburg/Weser), Ebstorf (Kr. Uelzen), Garlstorf (Kr. Winsen/Luhe), Lüchow (Kr. Dannenberg/Elbe), Sprakensehl (Kr. Gifhorn). Man war auch hier allgemein erst dann auf den Fraß aufmerksam geworden, als die Larven schon weit herangewachsen waren. Da *sertifer* als Ei an der Nadel überwintert, hatten die üblichen winterlichen Probesuchen in der Bodenstreu natürlich keinen Hinweis auf die im Gange befindliche Vermehrung erbringen können.

A. Der Umfang des Schadens

Forstamt	Fläche	Alter der Bestände Jahre	Bemerkungen
Binnen	6 Jagen	25 – 30	
Ebstorf	ca. 100 ha	28—31	zusammenhängend
Garlstorf	2 Jagen	24	nur Bestandsränder
Sprakensehl	ca. 4 ha	35—40	
Hambach (Niederrhein)	70 ha	ca. 7	nur Bestandsränder

Es wurde Licht- bis Kahlfraß gemeldet; die Maitriebe blieben jedoch ausnahmslos verschont. In Sprakensehl war neben *Pinus silvestris* L. auch *P. banksiana* Lamb. angegriffen worden.

B. Phänologie

Die Larven spannen sich etwa in der Zeit vom 6. bis 12. Juni 1949 ein (Meldungen aus Ebstorf und Garlstorf; Sprakensehl schreibt dagegen „Anfang bis Mitte Juli"). Über das Schlüpfen der Wespen (in der Regel im September, s. Escherich a. a. O.) liegen keine Beobachtungen vor.

C. Verlauf der Gradation 1949

1. Larvenstadium

Quantitative Erhebungen wurden nicht angestellt. Auftreten einer Seuche unter den Altlarven wurde nur aus Binnen gemeldet.

2. Kokonstadien

a) Ort des Einspinnens. Die Mehrzahl der Kokons wurde gefunden:

Ebstorf, Garlstorf: entweder am Heidekraut oder in der Bodenstreu (unmittelbar unter den Moospolstern),
Binnen: größtenteils am Bodenbewuchs (Gras, Heide-, Beer- und Farnkraut).

An den Stämmen (Nadeln und Astquirlen) fanden sich immer nur vereinzelte Exemplare. Als auffällig wurde berichtet, daß die Kokons auf höher gelegenen Stellen nesterweise, in tieferen Tallagen nur vereinzelt lagen.

b) Belagsziffern. Es wurden gefunden in

Binnen	9,5—11,7—13,2	Kokons/qm
Ebstorf (August, Jg. 164 a als Beispiel)		
in der Bodenstreu . .	120	„
an Heidekraut . . .	80	„
an Stämmen . . .	1,2	Kokons je Stamm
Garlstorf		
Jg. 403	109	Kokons/qm
404 a	37,5	„
Sprakensehl (Mittel aus 3 Proben) . .	35—51—76	„

c) Parasitierung. Angesichts der langen Kokonruhe im Sommer (rund 3 Monate) war von vornherein zu erwarten, daß sich die Parasitierung durch die Tätigkeit plurivoltiner Schlupf- und Erzwespen im Laufe der Zeit erhöhen würde. Daher wurden Kokonsuchen auf meine Bitte sowohl zu Anfang wie gegen Ende der Kokonruhe durchgeführt. Die Analysen ergaben:

Forstamt	Ort	Monat	Kokons parasitiert durch Ichn. %	Chalc. %	Tach. %
Binnen.....	Sammelprobe	Juli	3,2	1,3	0,3
		September	23	32	—
Ebstorf.....	Jg. 164a, in der Bodenstreu	Juni	11	—	—
		August	38	—	—
	Jg. 164a, an Heidekraut	Juni	13	—	—
		August	21	12	—

Garlstorf bot weniger klare Verhältnisse. Vor näherer Diskussion sollen noch — wiederum als beispielhaft — die Ergebnisse der Zuchten aus dem (besonders reichen) Material aus Binnen dargestellt werden, die

gleichzeitig ein Bild über die Beteiligung der einzelnen Arten vermitteln. Nach Möglichkeit wurden die frisch geschlüpften Wespen, insbesondere die ausgesprochenen Kokonparasiten, sofort aus den Zuchten entfernt, um einer Neuinfektion vorzubeugen, die die Ergebnisse verfälscht hätte. Bei *Microplectron fuscipennis* Zett., der oft schon frühmorgens in großer Zahl in den Zuchtschalen wimmelte, war das nicht immer möglich, so daß sein Anteil an der Gesamtparasitierung in der Tabelle infolge solcher Neuinfektionen wohl größer erscheint, als er ursprünglich gewesen ist.

Parasit	Kokons eingetragen im Juli 1949		September 1949	
	Parasiten geschlüpft 1949	1950	1949	1950
Ichneumonidae.[1])				
Microcryptus basizonius Grav.	0,3	—	2,7	5,4
Microcryptus subguttatus Grav.	0,9	—	—	—
Exenterus marginatorius F.	0,2	—	0,3	—
Exenterus cingulatorius Holmgr. ...	—	2,6	—	2,0
Torocampus eques Htg.	—	3,4	—	1,7
Zemiophorus scutulatus Htg.	—	0,1	—	—
Chalcididae.				
Microplectron fuscipennis Zett.	1,1	—	27,3	1,3

Die Zahlen bedeuten parasitierte Kokons in % der Gesamtbevölkerung (Juli: n = 878; September: n = 296).

Das Gesamtergebnis deckt sich nicht ganz mit dem Ergebnis der Kokonanalysen aus Binnen (s. o.). Das liegt daran, daß einerseits bei den Kokonanalysen sicher einige winzige Parasitenlarven übersehen wurden, andererseits in den Zuchten ein Teil der Schmarotzer während der Überwinterung einging. Die Tendenz — Zunahme der Kokonparasiten — ist aber die gleiche geblieben. Im einzelnen ist folgendes zu erkennen:

Die Zunahme der Parasitierung von Beginn (Juli) bis zum Ende (September) der Kokonruhe ist, wie erwartet, den plurivoltinen Kokonparasiten *Microcryptus basizonius* Grav. (Ichn.) und *Microplectron fuscipennis* Zett. (Chalc.) zu verdanken. *M. basizonius* scheint seine Hauptaktivität in der Bodenstreu, *M. fuscipennis* die seine eher über ihr zu entfalten (Ebstorf 164 a!). Die noch die Larven belegenden Tryphoninen *Exenterus cingulatorius* Holmgr. und *Torocampus eques* Htg. entwickeln sich univoltin und sind in ihrem Zyklus dem der Blattwespe genau angepaßt; ihr Anteil ist offenbar durch Hyperparasitierung (*Microplectron fuscipennis*, vielleicht auch *Microcryptus basizonius*, von denen zumindest der erstgenannte als fakultativer Hyperparasit fungieren kann) im Laufe der Zeit herabgesetzt worden. *Exenterus marginatorius* F., der als wichtiger Parasit von *Diprion pini* L. bekannt ist, ist bivoltin und koinzidiert mit *D. sertifer* zeitlich nur partiell (zur Problematik: Thalenhorst 1950).

Außer den in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Arten wurden vereinzelt gezogen: Ichn.: *Spilocryptus adustus* Grav., *Pezomachus* sp. (parasitierter Kokon in der Krone gefunden), *Mesochorus* sp. (Hyperparasit); Chalc.: *Monodontomerus* sp. (je ein parasitierter Kokon am Stamm

[1]) det. W. Aerts, Köln-Rath, und R. Hinz, Iburg.

und an Heidekraut). An Tachinen wurde nur *Sturmia inconspicua* Meig. erzogen.

d) Räuber. Örtlich scheinen die Mäuse gewaltig unter den *sertifer*-Kokons aufgeräumt zu haben. Während in dem Material aus Binnen (September) und Ebstorf (August) nur 2 bzw. 4,3 % der Kokons von Mäusen geöffnet waren, waren es in Sprakensehl 79 %, und aus Garlstorf wird berichtet: „auf einer Stelle auf dem Moos lagen zirka 100 Kokons, die leer waren" (zusammengeschleppt?). „Bei dem heutigen Probesuchen waren ca. 30 % der Kokons leer." Diese leeren Kokons haben mir nicht vorgelegen; da die Blattwespen selbst zur Zeit der Beobachtung jedoch noch nicht geschlüpft sein konnten, möchte ich Mäuse als Täter vermuten.

Räuberische Insektenlarven (Drahtwürmer u. a.) traten wenig in Erscheinung; höchstens 3 % der Kokons waren von ihnen ausgefressen. Das mag damit zusammenhängen, daß die Kokons, wenn überhaupt, nicht sehr tief in der Bodenstreu lagen.

e) Krankheiten. Von den untersuchten Kokons (jeweils der späteren Einsendung) waren:

Forstamt	Inhalt		
	Verjaucht	Verpilzt	Vertrocknet
	%	%	%
Binnen	3	5	4
Ebstorf 164a			
Bodenstreu ...	3	5	7
Heidekraut ...	4	1	10
Garlstorf...	4	10	4
Sprakensehl	—	5	2

3. Imago

a) Geschlechterverhältnis. Das Geschlechterverhältnis war schon an den Kokons gut abzulesen, da zwischen den kleinen Kokons der Männchen und den großen der Weibchen ein ziemlich scharfer Unterschied bestand. Die Ergebnisse aus Ebstorf lauten (nur Kokons mit gesunden Tieren berücksichtigt):

Jagen	Männchen	Weibchen
	%	%
161 h	39	61
162 c 2	24	76
164 a	16	84
168	16	84
169 a	55	45
170 b	45	55
171 b	28	72
162/164 (Heidekraut) . . .	11	89
Probestämme . .	8	92

Die Werte differieren wieder beträchtlich; im allgemeinen war aber ein starkes Überwiegen der Weibchen festzustellen. Ob — wie man aus den

beiden letzten Werten schließen möchte — die Weibchen dieser Art eher zu oberirdischem Einspinnen neigen, muß noch dahingestellt werden.

b) Überliegen. In meinen Zuchten lagen keine Vorpuppen von 1949 bis 1950 über.

c) Kokonlänge — Eizahlrelation. Wie bei *Diprion frutetorum*, so sollen auch hier die Ergebnisse der Messungen und Zählungen (Material aus Ebstorf 1949) ohne weitere Auswertung dokumentarisch niedergelegt werden (Abb. 4; nur Mittelwerte der Größenklassen).

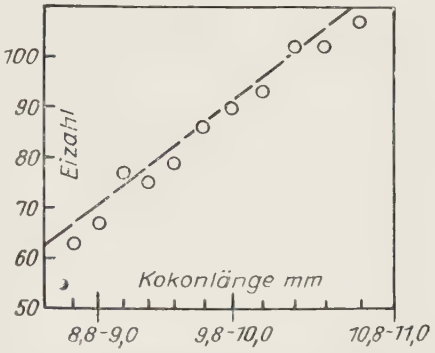

Abb. 4. Kokonlänge-Eizahl-Relation von *Diprion sertifer* GEOFFR., Ebstorf 1949. Abszisse: Größenklassen (je 0,2 mm geradzahlig); Ordinate: Mittelwerte der je Größenklasse erhaltenen Eizahlen

4. Ei

Da trotz der Zunahme der Parasitierung noch mit dem Ausschlüpfen von Blattwespen gerechnet werden mußte, wurde zur Kontrolle noch die Durchführung von Eisuchen (Dezember/Januar) erbeten. Das Ergebnis war:

Binnen: trotz wiederholtem Suchen keine Eier gefunden,
Ebstorf: noch ca. 2000—5000 Eier je Stamm,
Garlstorf: je Probestamm 64—102—133 Eier,
Sprakensehl: zwischen unbefallen und ca. 7600 Eiern, meist über 2000.

Die Untersuchung der Eier auf Parasitierung und sonstige Abgänge ergab:

	Durchschnittswerte in %		
	Gesund	Parasitiert	Vertrocknet
Ebstorf	95,2	3,6	1,2
Garlstorf . . .	94	1	5
Sprakensehl .	nicht eingesandt		

Die Belagsdichte war also wenigstens örtlich wiederum so groß und die Parasitierung so geringfügig, daß mit einem Neuaufflammen des Fraßes im Jahre 1950 gerechnet werden mußte. Die weitere Entwicklung wurde jedoch mit Rücksicht auf vordringliche andere Aufgaben nicht mehr verfolgt.

D. Bekämpfungsmaßnahmen

Da *sertifer* stets die Maitriebe verschont und daher so gut wie nie bestandsgefährdend auftritt, wurden seitens der Dienststelle keine Bekämpfungsmaßnahmen empfohlen. Nur das Forstamt Ebstorf hatte aus eigener Initiative mit Motorverstäubern „Nexit" gegen die Larven ausgebracht. Dem eingegangenen Bericht nach hat das Gift schnell und vollständig gewirkt; es war jedoch schwierig gewesen, den geschlossenen Bestand vom Boden aus gleichmäßig zu erfassen.

Zusammenfassung

Im Jahre 1949 (örtlich schon früher) traten in Norddeutschland die Kiefernbuschhornblattwespen *Diprion frutetorum* F. und *D. sertifer* be-

standsschädigend auf. Vergesellschaftet mit *frutetorum* fanden sich auch die Arten *nemorum* F., *virens* Kl., *pini* L. und *simile* Htg. Es kam örtlich zu Kahlfraß, jedoch ohne nachhaltige Folgen. Nur gegen *D. frutetorum* wurde mit befriedigendem Ergebnis ein Großversuch mit dem Nebelverfahren der Gebr. Borchers A.-G., Goslar, durchgeführt. Die Massenvermehrung von *frutetorum* brach, nach Auftreten einer Seuche unter den erwachsenen Larven, unter entscheidender Mitwirkung der Erzwespe *Microplectron fuscipennis* Zett. im Sommer 1949 zusammen. Auch *D. sertifer* wurde während der Kokonruhe durch Parasiten dezimiert, ohne daß die Kalamität jedoch dadurch restlos erstickt worden wäre. Eiparasiten traten in beiden Fällen kaum in Erscheinung.

Literaturverzeichnis

Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. V. 746 S. Berlin, 1942.

Franz, J.: Über die genetischen Grundlagen des Zusammenbruchs einer Massenvermehrung aus inneren Ursachen. Z. angew. Entom., 31, 228—260, 1949.

Hsin, C. S.: Beiträge zur Naturgeschichte der Blattwespen. Z. angew. Entom., 22, 253 bis 294, 1936.

Kuntze, R.: Notizen über einige einheimische *Lophyrus*-Arten (Hym.). Publ. Soc. Forest. Pol. Ser. A, Mem. 4, 1—12, 1935 (Ref.: Rev. Appl. Entom., Ser. A, 25, 57 bis 58, 1937).

Sachtleben, H., und Otten, E.: Beiträge zur Kenntnis der *Diprion*-Parasiten. Arb. phys. u. angew. Entomol., Berlin-Dahlem, 9, 89—126, 158—168, 1942.

Schedl, K. E.: Zur Blattwespen-Prognose. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss., 9, 192—241, 1938.

Schönwiese, F.: Beobachtungen und Versuche anläßlich einer Übervermehrung von *Lophyrus sertifer* Geoffr. (*rufus* Panz.) in Südkärnten in den Jahren 1931/1932. Z. angew. Entom., 21, 463—500, 1935,

Thalenhorst, W.: Zur Prognose des Schadauftretens der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.). Z. Forst- u. Jagdw., 73, 201—246, 1941.

— — Der Zusammenbruch einer Massenvermehrung von *Diprion pini* L. und seine Ursachen. Z. angew. Entom., 29, 367—411, 1942.

— — Die Koinzidenz als gradologisches Problem. Eine synökologische Studie. Z. angew. Entom., 32, 1—48, 1950.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Erlangen

Die Ökologie der Cocciden *(Homoptera, Coccoïdea)* Frankens

3. Abschnitt (Schluß)

Von

Heinrich Schmutterer, München

Inhalt: A. Das Makroklima S. 65. — 1. Generationenzahl, Überwinterung und Diapausen der einheimischen Arten S. 66. — a) Die jährliche Generationenzahl S. 67 — b) Die Überwinterung S. 67. — c) Die Diapausen S. 68. — d) Die Gewächshäuser als ökologischer Sonderbereich S. 69. — B. Das Öko- und Mikroklima S. 70. — C. Die edaphischen Faktoren S. 72. — a) Bedeutung der edaphischen Faktoren für die unterirdischen Arten S. 72. — b) Mittelbare Wirkung der edaphischen Faktoren über die Wirtspflanzen S. 72. — D. Der Nahrungsfaktor S. 74. — 1. Die Nahrungswahl S. 74. — 2. Zyklische Wanderungen und Nahrungswanderungen an den Nährpflanzen S. 77. — E. Fortpflanzungsmodus und Eizahl S. 78. — 1. Der Fortpflanzungsmodus S. 78. — 2. Die Eizahl S. 79. — F. Der Mensch als biotischer Faktor S. 80. — G. Parasiten und Räuber S. 81. — H. Die Beziehungen von Ameisen zu Cocciden S. 86. — I. Die wichtigsten Biotope Frankens und ihre Coccidenassoziationen S. 92. — Zusammenfassung S. 93. — Literaturverzeichnis S. 95.

III. Teil

Der Einfluß der wichtigsten ökologischen Faktoren auf die Schildläuse Frankens

Die Existenz phytophager Insekten in einem bestimmten Gebiet setzt ein geeignetes Klima und die zur Nahrung unentbehrliche Vegetation voraus. Weiter müssen sich die Tiere gegenüber bestimmten Kombinationen der übrigen ökologischen Faktoren, die sich direkt auf die Individuen oder indirekt über die Pflanzen auswirken, behaupten können.

Im Folgenden werden die wichtigsten ökologischen Faktoren und ihre Bedeutung für die Cocciden Frankens in großen Zügen behandelt.

A. Das Makroklima

Das Makroklima eines Gebietes wird durch die Messungen der meteorologischen Stationen erfaßt. Langjährige Mittelwerte ermöglichen eine ungefähre Beurteilung der einzelnen, im Makroklimageschehen wirksamen Faktoren, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Luftdruck, Winde u. a. Diese Werte geben nur ein grobes Bild und lassen allgemeine Schlüsse zu. Das Makroklima legt für die Fauna und Flora ein bestimmtes Verbreitungsgebiet fest. Innerhalb dieses Gebietes können Räume mit optimalen, günstigen und mäßigen Existenzbedingungen unterschieden werden. Es ist anzunehmen, daß dort, wo eine Art am häufigsten auftritt, die günstigste Kombination der klimatisch-ökologischen Faktoren vorliegt.

In der Paläarktis ist der Entwicklungszyklus der poikilothermen Insekten stark vom Makroklima beeinflußt. Durch die beiden Temperaturpole Sommer und Winter wird der jährliche Lebens- und Generationsablauf bestimmt. Bei allen Cocciden beginnt die Entwicklung im Frühjahr. Sie endet bei den Arten mit fixiertem Entwicklungszyklus im Sommer oder Herbst, bei den Arten ohne festgelegten Entwicklungsgang bricht sie bei Erreichen einer bestimmten Minimaltemperatur ab (Eintreten der Kältestarre). Auch Sommerdiapausen sind oft auf die Wirkung des Makroklimas zurückzuführen.

Auf Grund der in drei Jahren über die Cocciden Frankens gesammelten Beobachtungen und einiger Stichproben in anderen süddeutschen Gebieten sind genaue Angaben darüber, ob das Untersuchungsgebiet zum optimalen Verbreitungsraum gehört oder nicht, schwer möglich. Für jede einzelne Coccidenart wären zur Klärung dieser Frage langjährige Untersuchungen und Vergleichsbeobachtungen im ganzen Verbreitungsgebiet nötig. Ganz allgemein steht fest, daß Franken zum Verbreitungsgebiet aller beobachteten Arten gehört. Wahrscheinlich ist das Untersuchungsgebiet für die häufigen und verbreiteten Arten *Quadraspidiotus ostreaeformis, Chionaspis salicis, Leucaspis löwi, Lepidosaphes ulmi ulmi, Eulecanium corni corni* und *Physokermes piceae* ein günstiges Verbreitungsgebiet (Massenwechselgebiet).

Schon in Mittelfranken sind mit zunehmender Höhe große Veränderungen in der Zusammensetzung der Coccidenfauna und ein starkes Zurückgehen der Arten- und Individuenzahlen festzustellen. Im Fränkischen Jura (ca. 300—550 m Meereshöhe) wurde nur ein Drittel der im Fränkischen Becken (250—350 m Meereshöhe) lebenden Arten beobachtet, obwohl in beiden Gebieten viele ähnliche Biotope vorhanden sind und die makroklimatischen Unterschiede zwischen beiden Gebieten relativ gering erscheinen. Noch krasser wird der Faunenunterschied beim Vergleich mit höher gelegenen Gebieten (Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald, Bayerisches Alpenvorland). Dies ist in erster Linie den niedrigeren Temperaturen und höheren Niederschlägen in den genannten Gebieten, also makroklimatischen Faktoren, zuzuschreiben.

1. Generationenzahl, Überwinterung und Diapausen bei den einheimischen Arten

Eingangs wurde bereits die Abhängigkeit des jährlichen Entwicklungsganges vom Makroklima festgestellt. Das Makroklima eines Jahres legt ganz allgemein die Lebensintensität innerhalb einer weiteren Grenze fest. Es bestimmt annähernd die Zeit des Schlüpfens der Eier, die allgemeine Entwicklungsgeschwindigkeit und die Zahl der Generationen. Die durch das Makroklima festgelegten groben Entwicklungsdaten werden vom Öko- und Mikroklima weiter abgewandelt. Unter den für die Entwicklung wichtigen makroklimatischen Elementen besitzt der Temperaturfaktor entscheidende Bedeutung (BLUNCK'-BODENHEIMER'sche Wärmesummenregel). Von Jahr zu Jahr können sich Verschiebungen in der Entwicklungszeitabfolge bis zu mehreren Wochen ergeben. So setzte z. B. im Frühjahr 1950 die Coccidenentwicklung infolge ungünstiger Witterung 3—4 Wochen später als 1949 ein.

a) Die jährliche Generationenzahl

α) Arten mit fixiertem Entwicklungszyklus

In der Regel besitzen die Arten dieser Gruppe nur eine, selten zwei jährliche Generationen (= uni- oder bivoltine Arten), wenn auch nach den exogenen Faktoren die Entwicklung weiterer Geschlechtsfolgen möglich ist. In diesem Zusammenhang sind auch enge Wechselbeziehungen zu den Wirtspflanzen und deren Jahreszyklen von Bedeutung (siehe Kapitel D „Der Nahrungsfaktor!"). Die Überwinterung erfolgt meist nur in einem bestimmten Entwicklungsstadium. Folgende Arten richten sich nach diesem Typ: *Pseudococcus calluneti:* 2 Generationen; *Ps. newsteadi:* 1 Generation; *Ps. walkeri:* 1 Generation; *Phenacoccus aceris:* 1 Generation; *Ripersia mesnili:* 1 Generation; *Rhodania porifera:* 1 Generation; *Phenacoccus comari:* 1 Generation; *Macrocerococcus superbus:* 1 Generation; ferner alle untersuchten *Eriococcini, Lecanini, Asterolecanini* und *Diaspidinae* mit einer Generation bei allen Arten im Jahr.

β) Arten mit unfixiertem Zyklus

Bei diesen Arten vollzieht sich die Entwicklung ununterbrochen vom Frühjahr bis zum Herbst, solange die Temperaturverhältnisse dies zulassen. Je nach der Witterung in den einzelnen Jahren wird eine kleinere oder größere Zahl von Generationen ausgebildet (oligo- und polyvoltine Arten). Die Überwinterung erfolgt beim Großteil der Arten in verschiedenen Entwicklungsstadien. Zu diesem Typ zählen wenige Arten: *Orthezia urticae, Newsteadia floccosa, Ortheziola vejdovskyi, Phenacoccus piceae, Ph. cholodkovskyi, Trionymus perrisii, Ripersia europaea* und *Rhizoecus albidus.* Jährlich entwickeln sich bei diesen Arten 2—3, selten 4 Generationen.

b) Die Überwinterung

Die Überwinterung erfolgt in sehr verschiedenen Entwicklungsstadien. Bei der Behandlung der jährlichen Generationenzahl wurde schon erwähnt, daß Arten mit unfixiertem Zyklus in der Regel in verschiedenen Stadien überwintern, diejenigen mit fixierterem Zyklus dagegen nur in einem Stadium. Häufig besitzen nah verwandte Arten die gleichen Überwinterungsstadien. Nicht alle Überwinterungsstadien erweisen sich nach der Überwinterung weiter entwicklungsfähig: Bei *Quadraspidiotus gigas* und *Qu. ostreaeformis* z. B. überwintern manchmal Erstlarven, die im Frühjahr sämtlich zugrunde gehen. Die Überwinterung als Erstlarve ist der seltenste Überwinterungstyp.

Es können zahlreiche Beispiele dafür beigebracht werden, daß auch fast bei jeder unfixierten Art bei der Überwinterung zumindest ein geringer Fixierungsgrad eine Rolle spielt. *Ortheziola vejdovskyi* als völlig unfixierte Art z. B. überwintert in allen Entwicklungsstadien. *Orthezia urticae* dagegen überwintert niemals als Erstlarve, aber in allen anderen Entwicklungsstadien. Die Erstlarven bleiben bei dieser Art bis zur Ersthäutung, die teilweise erst im Spätherbst erfolgt, auf den Nährpflanzen, während sich die übrigen Entwicklungsstadien zu dieser Zeit teilweise schon mehrere Wochen im Überwinterungsquartier befinden. Im Vergleich zu *Ortheziola vejdovskyi* ist also *Orthezia urticae* bereits etwas spezialisiert. Viele andere Fälle beweisen eine stufenweis zunehmende Spezialisierung bis zum Extrem. Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang noch die Diaspi-

dinengattungen *Leucaspis* und *Syngenaspis*. Die heimischen Arten dieser Genera überwintern gewöhnlich als Zweitlarven. Durch die Zwischenschaltung von 2 Nebenzyklen (siehe Entwicklungszyklus der einzelnen Arten und Abschnitt „Die Diapausen"!) kommen aber auch junge und alte adulte Weibchen zur Überwinterung. Bei manchen Arten (*Lepidosaphes ulmi ulmi* und *Chionaspis salicis)* enthalten die Eier schon bei der Ablage stark entwickelte Embryonen und überwintern in diesem Zustand.

Die Überwinterung erfolgt bei den einzelnen Arten in folgenden Stadien (die im Frühjahr nicht weiter entwicklungsfähigen Stadien sind nicht aufgeführt):

α) Im Eistadium überwintern: *Pseudococcus calluneti, Ps. walkeri, Macrocerococcus superbus, Eriococcus glyceriae, E. devoniensis, E. insignis, E. pseudinsignis, E. reyneï n. sp., Eulecanium bituberculatum, Eriopeltis festucae, Luzulaspis luzulae, L. frontalis, Parafairmairia gracilis, Chionaspis salicis, Lepidosaphes ulmi ulmi* und *L. ulmi bisexualis.*

β) Als Erstlarve: *Ortheziola vejdovskyi* (auch in anderen Stadien), *Cryptococcus fagi, Syngenaspis parlatoriae* (Hauptstadium).

γ) Als Zweitlarve: *Newsteadia floccosa* (u. a. Stad.), *Ortheziola vejdovskyi* (u. a. Stad.), *Orthezia urticae* (u. a. Stad.), *Phenacoccus piceae* (u. a. Stad.) *Ph. cholodkovskyi* (u. a. Stad.), *Ripersia europaea* (u. a. Stad.), *R. mesnili, Gossyparia ulmi, Eriococcus aceris, Fonscolombia fraxini, Kermes quercus, Eulecanium corni corni, E. corni crudum, E. coryli, E. arion, E. sericeum, E. franconium, E. ciliatum, Phyllostroma myrtilli, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. gigas, Dynaspidiotus bavaricus, D. abietis, Leucaspis löwi* (Hauptstadium), *L. candida* (Hauptstadium).

δ) Als Drittlarve: *Newsteadia floccosa* (u. a. Stad.), *Ortheziola vejdovskyi* (u. a. Stad.), *Orthezia urticae* (u. a. Stad.), *Phenacoccus aceris, Phenacoccus piceae* (u. a. Stad.), *Ph. cholodkovskyi* (u. a. Stad.), *Lecanopsis formicarum.*

ε) Als männliche Pronymphe oder Nymphe: *Phenacoccus aceris, Ph. piceae, Fonscolombia fraxini.*

ζ) Als adultes Weibchen: *Newsteadia floccosa* (u. a. Stad.), *Ortheziola vejdovskyi* (u. a. Stad.), *Orthezia urticae* (u. a. Stad.), *Pulvinaria vitis, Quadraspidiotus pyri, Qu. zonatus, Lepidosaphes rubri, L. newsteadi, Leucaspis löwi* (Nebenstadium), *L. candida* (Nebenstadium), *Syngenaspis parlatoriae* (Nebenstadium), *Diaspis visci.*

c) Die Diapausen

Die winterliche Entwicklungsruhe stellt eine Entwicklungsdiapause dar, die sich zweckmäßig auf die entwicklungshemmende kalte Jahreszeit konzentriert. In vielen Fällen scheint die Determinierung der Winterdiapausen ausschließlich durch exogene (klimatische und andere ökologische) Faktoren zu erfolgen. Es gibt aber auch Fälle, die auf eine starke Beeinflussung der Diapausen durch endogene Faktoren hinweisen: Hier ist zwar die kalte Jahreszeit in die Diapause mit einbezogen, teilweise aber auch ein großer Teil der warmen und gemäßigten Jahreszeit, in der die Weiterentwicklung durch exogene Faktoren kaum behindert ist. Die erste Gruppe der ausschließlich exogen beeinflußten Arten läßt sich allgemein mit den Arten ohne fixierten Entwicklungsgang in Einklang bringen. Es

gehören aber auch zahlreiche Arten hierher, deren Entwicklungsgang fixierter erscheint. Die zweite Gruppe vereinigt einige wenige stark spezialisierte Arten, deren Zyklus innerhalb eines weiteren makroklimatischen Bereiches keine Veränderungen eingeht. Einige Beispiele zur 2. Gruppe: *Eriococcus insignis* und *E. pseudinsignis* legen schon Ende Mai und Anfang Juni Eier. Die Larven schlüpfen etwa 11 Monate nach der Eiablage Ende April oder Anfang Mai des folgenden Jahres. Einige andere *Eriococcini (Eriococcus glyceriae, E. devoniensis, E. reyneï n. sp.), Diaspidinae (Chionaspis salicis, Lepidosaphes ulmi ulmi, L. ulmi bisexualis)* und *Lecanini (Eriopeltis festucae, Luzulaspis luzulae, L. frontalis, Parafairmairia gracilis)* legen im Juli, August oder Anfang September ihre Eier ab. Die Larven schlüpfen 8 bis 9 Monate nach der Eiablage im April oder Mai des nächsten Jahres. Bei *Chionaspis salicis* und *Lepidosaphes ulmi ulmi* enthalten die Eier schon bei der Ablage Embryonen, die Diapause erfolgt demnach im Embryonalstadium. Bei *Cryptococcus fagi* schlüpfen die Larven im Laufe des August und häuten sich im April des nächsten Jahres. Die Erstlarven von *Syngenaspis parlatoriae* schlüpfen im Juni und verharren ab Juli in einem lethargen Zustand bis zur Ersthäutung Anfang April des folgenden Jahres. Bei sehr vielen Arten entwickelt sich das 2. Larvenstadium 8—9 Monate lang nicht weiter *(Lecanini, Eriococcini, Diaspidinae).* Auch adulte Weibchen *(Lepidosaphes, Quadraspidiotus, Diaspis)* gehen von Herbst bis Frühjahr 7—8 Monate dauernde Diapausen ein. Verschiedentlich tritt bei adulten Weibchen von *Leucaspis löwi, L. candida* und *Syngenaspis parlatoriae* im Frühsommer inmitten der Eiablage eine Diapause ein, die bis zum Mai des folgenden Jahres anhält. Erst dann wird die unterbrochene Eiablage fortgesetzt. Auch das mehrtägige Verbleiben der frischgeschlüpften Larven unter den mütterlichen Schilden, in den Eisäcken oder unter den Muttertieren bei ovoviviparen Formen ist eine Diapause, die durch niedrige Temperaturen in die Länge gezogen werden kann.

Im ganzen gesehen ist die Diapause in der Entwicklung der Cocciden (und Insekten allgemein) ein Abschnitt, dem das Makroklima des jeweiligen Lebensraumes als wesentlichstes Agens übergeordnet ist. Die unspezialisierten Arten folgen, soweit beurteilt werden kann, ausschließlich Außeneinflüssen. Bei wenigen spezialisierten Arten ist die Diapause ein Produkt der Wechselwirkung exogener und endogener Faktoren, wobei bei einer Art mehr der erste, bei der anderen mehr der zweite Faktorenkomplex dominiert. Für das enge Ineinandergreifen beider Komponenten spricht auch die Tatsache, daß in verschiedenen Klimazonen gleiche Arten teilweise verschiedene Diapausestadien mit unterschiedlichem Fixiergrund besitzen (Goux 1949).

d) Die Gewächshäuser als ökologischer Sonderbereich

Die Warmhäuser — mit Einschränkungen auch die Kalthäuser — der botanischen Gärten und Großgärtnereien stellen einen künstlichen ökologischen Bereich dar, der einer wärmeren Klimazone gleichgesetzt werden kann. Fast das ganze Jahr über herrschen hohe Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit, die die Entwicklung vieler in den Gewächshäusern lebender, mit den exotischen Pflanzen eingeschleppter Cocciden stark begünstigen. Nur während des Winters wird die Entwicklung durch etwas absinkende Temperaturen verlangsamt. Für einige Arten sind die ökologischen Entwick-

lungsbedingungen im Warmhaus optimal: *Pseudococcus citri, Ps. adonidum, Ps. nipae, Coccus hesperidum, Eucalymnatus tessellatus, Saissetia hemisphaerica* und *Pinnaspis aspidiastrae* vermehren sich regelmäßig in solchem Maße, daß starker Schaden entsteht und Bekämpfung notwendig wird. Viele andere Arten *(Saissetia oleae, Diaspis boisduvali, Pseudoparlatoria parlatorioides, Diaspis zamiae, Aspidiotus spinosus, Gymnaspis aechmeae* u. a. m.) vermehren sich ebenfalls sehr stark, wenige Arten dagegen nur sehr spärlich *(Parlatoria proteus, Hemiberlesia lataniae).* Entsprechend den klimatischen Umweltbedingungen ist der Entwicklung außer der Verlangsamung in den Wintermonaten keine Grenze gesetzt; ausgeprägte Diapausen wurden nicht beobachtet. Bei *Pseudococcus citri* z. B. entwickeln sich jährlich 5—7 Generationen. Im Durchschnitt werden von den meisten Gewächshausarten 3—4 jährliche Generationen erzeugt.

Da seit über 12 Jahren keine Pflanzenimporte mehr stattfanden, hat sich jede Art der im Erlanger Botanischen Garten beobachteten Cocciden zumindest während dieses Zeitraumes im Warmhaus gehalten. Auch die sehr kalten Winter während des Krieges und im Anfang der Nachkriegszeit, in denen bei großem Mangel an Heizmaterial zahlreiche Pflanzen zugrundegingen, wurden von den Arten überstanden.

In den Kalthäusern, deren Pflanzen während des Sommers ins Freie gestellt werden, kommen nur wenige Arten mit geringeren Wärmebedürfnissen fort. Es handelt sich hierbei ebenfalls um Arten mit unfixiertem Zyklus, die sich während des Sommers im Freiland entwickeln können. In den Wintermonaten stagniert die Entwicklung unter dem Einfluß der niederen Temperatur fast völlig. Hierher gehören *Aonidia lauri, Pseudococcus citri, Coccus hesperidum, Aspidiotus hederae hederae* und *Hemiberlesia rapax.* Die einheimischen Arten *Diaspis visci* und *Leucaspis candida* können vereinzelt an Kalthauspflanzen vorkommen, entwickeln sich aber im Winter ebenfalls nicht weiter. Von den Kalthauscocciden haben *Aonidia lauri* und *Aspidiotus hederae hederae* die stärkste Vermehrung.[1])

B. Das Öko- und Mikroklima

Innerhalb des vom Makroklima bestimmten „Großverbreitungsraumes" bedingt das Ökoklima „Kleinverbreitungsräume", die vom Mikroklima weiter in „Kleinstverbreitungsräume" untergeteilt werden. Mit anderen Worten: Innerhalb eines größeren Gebietes bestimmen enge Wechselbeziehungen zwischen der Landschaft (Untergrund, Vegetation) und den Klimafaktoren (Strahlung, Feuchtigkeit und Wind) das Klima (= Ökoklima) begrenzter Räume (= Biotope); spezielle Kombinationen der gleichen Faktoren auf kleinstem Raum charakterisieren das Mikroklima. Beispielsweise herrschen in den trockenen Nadelwäldern des Fränkischen Beckens ganz andere ökoklimatische Bedingungen wie in den Buchenwäldern des Frankenjura. Auch in der unterschiedlichen Humusschicht beider Biotope wird sich auf Grund der verschiedenen mikroklimatischen Bedingungen eine den jeweiligen Gegebenheiten holde Fauna einstellen. Diese Beispiele lassen sich bis zu den kleinsten „Strukturteilen" herunter beliebig weiter vermehren.

[1]) Durch intensive Bekämpfung mit E 605 f ist in der Zwischenzeit die Zahl der Cocciden in den Gewächshäusern des Botan. Gartens von Erlangen stark zurückgegangen.

Daß solche unterschiedlichen ökologischen Bedingungen auf kleinem und kleinstem Raum auch für die Cocciden sehr wichtig sind, zeigen einige Beispiele. Viele einheimische Schildlausarten können nur innerhalb einer kurzen Zeitspanne im Laufe ihres Lebens ihren Aufenthaltsort ändern *(Kermesini, Asterolecanini, Diaspidinae)* und sind infolgedessen nicht in der Lage, bei Änderungen der mikroklimatischen Bedingungen einen neuen, günstigen Platz aufzusuchen. Ein Teil der zu dieser Kategorie gehörenden Arten — hauptsächlich polyphage — besitzt durch die Eigenschaft, auf mikro- und ökoklimatische Faktoren nur relativ wenig zu reagieren, eine große ökologische Valenz. Diese Formen können in den verschiedensten Biotopen unter unterschiedlichsten öko- und mikroklimatischen Einflüssen leben, vorausgesetzt, daß die Nährpflanzen dort vorkommen. Hierzu gehören die Arten *Quadraspidiotus ostreaeformis, Chionaspis salicis, Lepidosaphes ulmi ulmi, Leucaspis löwi, Eulecanium corni corni* und *Physokermes piceae.* Spezialisierte Arten, die auf eine einzige Pflanzenart angewiesen sind, reagieren in der Regel in erster Linie auf den Nahrungsfaktor und zeigen, falls die Pflanze in verschiedenen Biotopen vorkommt, entweder gleichfalls geringe makroklimatische Beeinflußbarkeit oder sie sind vom Mikroklima abhängig und dann auf einen bestimmten Biotop spezialisiert. Das gleiche gilt selbstverständlich auch für eine Reihe von Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzengattung oder Pflanzenfamilie. Manche Arten sind sehr wärmeliebend und leben deshalb in Biotopen, in denen während mehrerer Tagesstunden ungehinderte Sonneneinstrahlung möglich ist (Trockengrasfluren, Flußterrassen, Sandgruben). Das besondere Habitat dieser Arten *(Eriococcus glyceriae, Phenacoccus cholodkovskyi)* unter den Blattscheiden von Gramineen gewährleistet ausreichende Feuchtigkeit, die auf den Blättern nicht vorhanden wäre. Die gleichfalls sehr wärmeliebenden Arten mit unterirdischer Lebensweise *Ripersia mesnili, R. europaea, Rhodania porifera, Lecanopsis formicarum* und *Pseudococcus calluneti* sind vielfach in Ameisennestern anzutreffen, da diese Plätze sowohl günstige Wärme wie Feuchtigkeit bieten. Die baum- und strauchlebenden Arten meiden die West- und Nordseiten der Stämme und siedeln sich an der Süd- und Ostseite oder der Unterseite der Äste an, wo sie vor Regen und Wind besser geschützt sind. Im warmen Ökoklima der Stadtbiotope konzentrieren sich viele Arten mit wesentlich höherer Individuenzahl als im weniger begünstigten freien Gelände *(Quadraspidiotus pyri, Qu. ostreaeformis, Lepidosaphes ulmi ulmi, L. rubri, Eulecanium corni corni, Eriococcus aceris, Gossyparia ulmi).* Ganz allgemein erweisen sich warme Biotope von den meisten einheimischen Coccidenarten bevorzugt. Besonders auffällig ist die hohe Artenzahl an Waldrändern, wo stellenweise eine besonders günstige Kombination öko- und mikroklimatischer Faktoren vorliegt.

Auch die Entwicklungsgeschwindigkeit ist stark vom Öko- und Mikroklima abhängig. So können z. B. zum gleichen Zeitpunkt die an einem sonnigen Südhang in der Krautschicht lebenden Schildläuse in ihrer Entwicklung etwa drei Wochen weiter sein als Individuen der gleichen Art, die an einem schattigen Nordhang leben. Auch an demselben Stamm eilt die Entwicklung an der Südseite der an der Nordseite bis zu 14 Tagen voraus.

C. Die edaphischen Faktoren

Die Beschaffenheit des Untergrundes und der Böden ist direkt für die unterirdischen, indirekt auch für alle anderen auf Kräutern, Gräsern, Sträuchern und Bäumen lebenden Arten von Bedeutung. Es hat sich gezeigt, daß bei phytophagen Insekten, speziell Cocciden, der Befall von Wirtspflanzen und die Befallsintensität weitgehend von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens abhängig sein kann, auf dem die Pflanzen leben (MAHDIHASSAN 1936, WELSCH 1937, THIEM 1938, ZIELKE 1942).

a) Die Bedeutung der edaphischen Faktoren für die unterirdischen Arten

Die in Franken beobachteten subterranen Coccidenarten *Ripersia mesnili , R. europaea, Rhodania porifera, Rhizoecus albidus, Pseudococcus calluneti* und *Lecanopsis formicarum* sind wärmeliebend und besiedeln deshalb Biotope mit sehr günstigem Wärmehaushalt. *Ripersia mesnili, R. europaea* und *Lecanopsis formicarum* leben auf Flußterrassen, diluvialen Sanddünen und Trockengrasfluren. Diese Biotope besitzen Quarzsandböden mit relativ geringem Feinerdeanteil (10—30%), infolgedessen nur ein lückenhaftes Pflanzenkleid aus kleinen Horsten von *Corynephorus canescens, Deschampsia flexuosa, Festuca ovina* u. a. Vielfach ist die Inklination dieser Biotope bei Südexposition besonders intensiv. *Rhizoecus albidus* besiedelt außer diesen Sandböden auch Böden mit stärkerer Feinerdenbeimengung (Feldraine, Böschungen), allerdings nur an Plätzen mit sehr günstiger Einstrahlung. *Rhodania porifera* lebt auf den Kalkklötzen des Frankenjura (Malmriffkalke) in kleinen Ansammlungen dunkler, feinpulveriger Verwitterungserde („Fleinsboden") an den Wurzeln von *Festuca ovina glauca.* Die Coccide wurde ausschließlich an südexponierten Plätzen gefunden, wo im Sommer sehr hohe Temperaturen herrschen und der Boden wochenlang ausgetrocknet sein kann. Trockenheitsresistenz ist für die Besiedlung dieses Biotops und der diluvialen Sandböden des Fränkischen Beckens unbedingte Voraussetzung. Feuchte Böden werden von den unterirdischen Arten gemieden und es kommt an Plätzen mit nassem Untergrund deshalb zu keiner Ansiedlung. In schweren, lehmig-tonigen Böden konnten nur in ganz seltenen Fällen subterrane Schildläuse nachgewiesen werden. Übergangsformen zu den oberirdischen Arten bilden die am Wurzelhals oder an der Basis der Pflanzen lebenden Cocciden. Diese Arten *(Trionymus perrisii, Phenacoccus cholodkovskyi)* leben stellenweise auch unterirdisch. Das gleiche gilt für die Formen, die an dem Boden aufliegenden Zweigen ihrer Nährpflanzen leben *(Heliococcus radicicola, Pseudococcus calluneti, Dynaspidiotus bavaricus).* Alle diese Arten bevorzugen Sandböden in günstiger Lage, teilweise sind sie eng an Plätze mit diesen Eigenschaften gebunden *(Pseudococcus calluneti, Heliococcus radicicola). Newsteadia floccosa* lebt in der Moos-, Streu- und Humusschicht des Waldbodens. Die Art stellt Ansprüche an die Feuchtigkeit und Beschattung, aber keine Temperaturansprüche. *Ortheziola vejdovskyi* lebt teilweise in der Moosschicht von Wiesen, größtenteils aber unterirdisch in feinkrümeligem, kalkigem Boden an schattigen Stellen.

b) Mittelbare Wirkung der edaphischen Faktoren über die Wirtspflanzen

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des geologischen Untergrundes und der durch dessen Verwitterung entstandenen Böden sind je nach der Art der anstehenden Schicht verschieden. Jede Pflanze hat be-

stimmte Ansprüche an die Beschaffenheit des Bodens und gedeiht umso besser, je mehr diese Ansprüche erfüllt sind und um so schlechter, je ungünstiger die Boden- und Standortsverhältnisse liegen. Im Laufe des Lebens können sich für eine Pflanze — besonders Bäume und Sträucher— die Bedingungen ändern, falls sie mit den Wurzeln eine günstigere oder ungünstigere Schicht des Untergrundes erreicht. THIEM (1938) hat durch seine Untersuchungen an *Eulecanium corni corni* und *Chionaspis salicis* eine Disposition („Phaeno-Immunität") oder Indisposition („Geno-Immunität") von Pflanzen je nach ihrem physiologischen Zustand gegenüber Coccidenbefall wahrscheinlich gemacht. In ähnlicher Weise sprechen auch die Arbeiten von MAHDIHASSAN (1936), WELSCH (1937) und ZIELKE (1942) für eine unterschiedliche Veranlagung der Pflanzen aus physiologischen Gründen gegenüber Schildlausbefall. THIEM's Anschauung geht dahin, daß bestimmte Böden den darauf wachsenden Pflanzen eine Immunität oder Anfälligkeit gegenüber Cocciden (speziell für *Eulecanium corni corni)* einbringen. Nach eigenen Untersuchungen läßt sich diese Ansicht im allgemeinen bestätigen; sie läßt sich noch auf einige weitere Arten mit bestimmten Einschränkungen ausdehnen. Von Fall zu Fall liegen die Dinge anders, einmal weniger, einmal mehr komplex. Bei der relativ geringen aktiven Beweglichkeit und Ausbreitungfähigkeit der Cocciden kann nicht angenommen werden, daß überall dort, wo günstige Entwicklungsmöglichkeiten gegeben sind, jede Art vorhanden sein muß. Die Vorkommen werden immer das Ergebnis der Ausbreitung auf engerem Raum sein. Außerdem fällt es schwer, von Ort zu Ort bei der unterschiedlichen Lage der ökologischen Faktoren zu entscheiden, welcher Faktor der dominierende oder der begrenzende ist. Im Falle von *Eulecanium c. corni* und *Chionaspis salicis* liegen die Dinge deshalb einfacher, weil die beiden Arten weniger auf öko- und mikroklimatische Faktoren reagieren und sich in erster Linie nach den Nährpflanzen richten. Zweifellos wirken sich bei beiden Arten edaphische Faktoren auf die Mortalität und Vermehrung der Läuse aus. Für die Arten, die sich in Stadtbiotopen auf Kulturpflanzen, Anlagen und Chausseebäume konzentrieren, kann in den meisten Fällen die Dispositionstherorie grundsätzlich Anwendung finden, wenn auch hier der Einfluß des Stadtökoklimas zu berücksichtigen ist. Diese Arten vermehren sich vor allem auf schlecht gepflegten und (infolge ungünstigen Untergrundes) kränkelnden Pflanzen intensiv und übertreffen die Individuenzahl der Vorkommen im freien Gelände bei weitem. Hierher gehört *Eulecanium corni corni, E. bituberculatum, E. ciliatum, E. coryli, Asterolecanium variolosum, Phenacoccus aceris, Eriococcus aceris, Gossyparia ulmi, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. pyri, Qu. zonatus, Lepidosaphes ulmi ulmi* und *Lepidosaphes rubri.* Die hauptsächlich in Waldbiotopen verbreiteten Arten *Eulecanium pulchrum, Kermes quercus, Physokermes piceae, Leucaspis löwi, Dynaspidiotus abietis, Lepidosaphes newsteadi* und *Syngenaspis parlatoriae* vermehren sich vor allen Dingen dort sehr günstig, wo die Wirtspflanzen auf feuchtem Boden, z. B. in der Nähe von Teichen, Bächen und Quellen oder auf wasserstauenden lehmig-tonigen Schichten stehen. Alle diese häufig vergesellschafteten euryphagen Arten lassen auf sehr ähnliche Ansprüche in diesem Zusammenhang schließen.

Eine besonders hohe Anfälligkeit gegenüber Cocciden besitzen die Gewächshauspflanzen. Hier scheint der physiologische Zustand der auf Hu-

musboden in Töpfen und Kübeln in einem künstlichen Milieu gehaltenen Pflanzen einem Schwächezustand gleichzukommen — der bei den für Schildlausbefall disponierten Freilandpflanzen nicht durchweg angenommen werden darf — und so eine Befallsdisposition nach sich zu ziehen. Während Verf. im Freiland mehrere Jahre hindurch Pflanzen verschiedener Art und Standorte mit sehr unterschiedlichem Erfolge mit Cocciden infizieren konnte, gelangen bei fast allen Gewächshauspflanzen die Infektionen ohne weiteres.

D. Der Nahrungsfaktor

Die Schildläuse zählen zu den am extremsten an ihre Wirte angepaßten pflanzenparasitischen Insekten. Die besondere phytophage Lebensweise hat viele morphologische (Reduktion der Antennen und Extremitäten, Schildbau) und physiologische Spezialisierungen (Bau des Darmes, Bakterien- und Pilzsymbiose) ermöglicht. Der unterschiedliche Grad der Spezialisierung auf die Nährpflanzen und deren Teile und die „Nahrungswanderungen" bestimmter Arten im Laufe des Jahreszyklus sind durch endogene und exogene Faktoren bedingt.

1. Die Nahrungswahl

Jede Schildlausart besitzt bestimmte Nährpflanzen. Es kann sich um eine, mehrere oder viele Pflanzen der verschiedensten botanisch-systematischen Gruppen handeln. Häufig sind optimal besiedelte Hauptnährpflanzen weniger oder kaum besiedelten Nebennährpflanzen gegenüberzustellen. Vielfach besiedeln verwandte Arten verwandte Pflanzen. An den Wirtspflanzen werden entweder verschiedene Teile (Eurymerie) oder nur ein Teil (Stenomerie) besiedelt. Teilweise findet auch eine Wanderung im Laufe des Jahreszyklus von einem zum anderen Pflanzenteil statt (ich bezeichne diesen Fall als „zyklische Eurymerie") oder es wird von einem Geschlecht der eine, vom anderen ein anderer Teil der Nährpflanzen befallen (wir bezeichnen dies als „Sexualeurymerie").

BALACHOWSKY (1932) hat die Cocciden nach ihrer Nahrungsspezialisation in folgende Gruppen eingeteilt: 1. Monophage Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzenart, 2. Monophage Arten in bezug auf eine botanische Gattung, 3. Monophage Arten in bezug auf eine botanische Familie und 4. Polyphage Arten auf Pflanzen verschiedener Familien. Bei jeder einzelnen Gruppe sind noch stenomere (die Tiere leben nur auf einem Pflanzenteil) und eurymere Arten (auf verschiedenen Teilen der Nährpflanze) zu unterscheiden. GOUX (1944) bringt in einer Arbeit über die Nahrungswahl der Gattung *Eriococcus* folgende Einteilung: 1. Monophage Arten, 2. Oligophage Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzengattung, 3. Oligophage Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzenfamilie, 4. Polyphage: a) ausgesprochen polyphage, b) geographisch-polyphage und c) gelegentlich polyphage Arten. Diese Unterteilung der polyphagen Formen kann auch auf die beiden Gruppen der oligophagen ausgedehnt werden. GOUX beweist die Zweckmäßigkeit seiner Einteilung durch eine Reihe von Beispielen. Die absolut polyphagen Arten sind im ganzen Verbreitungsgebiet regelmäßig auf Pflanzen der verschiedensten Familien anzutreffen, ohne daß sich dabei größere Unterschiede zeigen. Die geographisch-polyphagen Arten verhalten sich in einem Bereich ihres Verbreitungsgebietes wie absolut

monophage, besitzen aber in anderen Gegenden völlig andere Nährpflanzen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien. Diese Arten sind in einem Teil ihres Verbreitungsgebietes monophag, im übrigen polyphag. Die gelegentlich polyphagen Arten leben mit Schwerpunkt auf einer oder mehreren, oft nah verwandten Pflanzen und werden nur gelegentlich im ganzen Verbreitungsgebiet an Pflanzen anderer Familien nachgewiesen. Diese Arten sind in der Regel mono- oder oligophag und werden gelegentlich an einzelnen Stellen des Verbreitungsgebietes polyphag. Mit geographischen Spezialisierungen und solchen bezüglich der Wirtspflanzen steht die Bildung biologisch-physiologischer oder geographischer Rassen in engem Zusammenhang.

Ich verwende in der folgenden Übersicht über die Nahrungswahl der einzelnen Arten die Einteilung Goux's und füge hinzu, ob es sich um stenomere, eurymere, zyklisch-eurymere oder sexual-eurymere Arten handelt. Die Gewächshausarten sind in die Liste nicht aufgenommen.

a) Monophage Arten

Bei dem jetzigen Stand der Coccidenforschung in Deutschland und Europa ist es schwierig, mit Bestimmtheit absolute Monophagie anzugeben, da im Laufe weiterer Untersuchungen noch für diese und jene zunächst nur auf einer Pflanze beobachtete Art weitere Wirtspflanzen gefunden werden können. Es ist deshalb jeder der folgenden Angaben „nach unserer bisherigen Kenntnis" voranzustellen.

In Franken und im übrigen Verbreitungsgebiet wurden auf einer Nährpflanze beobachtet:

Rhodania porifera (auf *Festuca ovina* in Frankreich, auf *Festuca ovina glauca* in Deutschland); *Pseudococcus newsteadi* (auf *Fagus silvatica* in England, Holland, Rußland und Deutschland); *Eriopeltis stammeri* (auf *Festuca ovina* in Deutschland); *Eriococcus reyneï n. sp.* (auf *Thymus serpyllum* in Deutschland). *Eulecanium corni crudum* (auf *Taxus baccata* in England und Deutschland; zyklisch eurymer). *Eriopeltis stammeri n. sp.* und *Eriococcus reyneï n. sp.* sind stenomere Arten (*Eriopeltis stammeri n. sp.* lebt an Blättern, *Eriococcus reyneï n. sp.* an schwachen Thymuszweigen); *Pseudococcus newsteadi* ist zyklisch eurymer (Larven an Blättern und Jungtrieben, adulte Tiere an Stämmen und Ästen).

b) Oligophage Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzengattung (= Oligophagie 1. Grades)

Spezialisierung auf eine Pflanzengattung kann mit etwas größerer Sicherheit als absolute Monophagie angegeben werden. Vereinzelt vermögen sich Larven auf eine Pflanzengattung spezialisierter Arten auch auf Pflanzen anderer Gattungen zu entwickeln, werden hier aber nicht oder selten geschlechtsreif (*Phenacoccus comari* z. B. lebt als Erst- und Zweitlarve auf *Fragaria* und anderen Pflanzen; Lindinger [1912] berichtet von Zweitlarven von *Leucaspis löwi* auf *Carex*).

Auf mehreren Arten einer botanischen Gattung leben:

Leucaspis löwi (Pinus), L. candida (Pinus), Kermes quercus (Quercus), Asterolecanium variolosum (Quercus, gallbildende Art), *Sphaerolecanium prunastri (Prunus), Luzulaspis frontalis (Carex), Parafaimairia gracilis (Carex;* ein auf *Brachypodium pinnatum* gefundener Eisack kam wahr-

scheinlich deshalb dorthin, weil das ♀ Tier kurz vor der Eiablage von der dicht danebenstehenden *Carex*pflanze auf *Brachypodium* überwanderte), *Phenacoccus comari (Rubus).* Stenomer sind die Arten *Leucaspis löwi* und *L. candida (Pinus*nadeln), *Kermes quercus* und *Asterolecanium variolosum* (Stämme und Zweige von *Quercus), Sphaerolecanium prunastri* (Zweige und Stämme von *Prunus), Parafairmairia gracilis* und *Luzulaspis frontalis* (Blätter von *Carex).* Zyklisch eurymer ist *Phenacoccus comari* (Larve an Blättern, Imago an der Basis verholzter *Rubus*stämmchen). *Cryptococcus fagi* (eurymer an Stämmen, Ästen und oberen Wurzelteilen von *Fagus).*

c) Oligophage Arten mit Spezialisierung auf eine Pflanzenfamilie (= Oligophagie 2. Grades)

Die Spezialisierung auf eine Pflanzenfamilie ist wesentlich häufiger als die auf eine Gattung oder Art. Man kann (GOUX 1944) bei den hier in Frage kommenden Arten wie bei den polyphagen zwischen absolut (im 2. Grad) oligophagen, geographisch (im 2. Grad) oligophagen und gelegentlich (im 2. Grad) oligophagen Arten unterscheiden. Für die zweite Gruppe lassen sich aus der fränkischen Coccidenfauna keine guten Beispiele nennen, da das Gebiet zu eng begrenzt ist. Unter Umständen können einige Arten, die in der gelegentlich oligophagen Gruppe aufgeführt sind, zu dieser Rubrik gerechnet werden, wenn sie im ganzen Verbreitungsgebiet gut untersucht sind.

α) Absolut (im 2. Grad) oligophage Arten sind:

Eriococcus glyceriae (Gramineae, stenomer an Stengeln unter Blattscheiden), *Eriococcus isignis (Gramineae,* stenomer auf Blättern) *E. pseudinsignis (Gramineae,* stenomer auf Blättern), *Phenacoccus cholodkovskyi (Gramineae,* stenomer an Stengeln unter Blattscheiden), *Trionymus perrisii (Gramineae,* eurymer an der Basis oder Wurzeln), *Ripersia mesnili (Gramineae,* eurymer an der Basis oder Wurzeln), *R. europaea (Gramineae,* stenomer an Wurzeln), *Pseudococcus walkeri (Gramineae,* stenomer an den Blättern), *Pseudococcus calluneti (Ericaceae,* eurymer an Stämmchen, Zweigen und Wurzeln), *Eulecanium arion (Pinaceae,* eurymer an Zweigen und Schuppenblättern), *Physokermes piceae (Pinaceae,* sexual-eurymer: männliche Stadien an den Nadeln, weibliche bevorzugt unter den Knospenschuppen der Quirle), *Phyllostroma myrtilli (Ericaceae,* zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen), *Lecanopsis formicarum (Gramineae,* eurymer an der Basis und Wurzeln), *Dynaspidiotus abietis (Pinaceae,* eurymer auf den Nadeln, Stämmen und Ästen von *Abies;* stenomer auf Nadeln von *Picea* und *Pinus), Dynaspidiotus bavaricus (Ericaceae,* eurymer auf Stämmchen, Zweigen und oberen Wurzelpartien), *Lepidosaphes newsteadi (Pinaceae,* stenomer auf den Nadeln), *Syngenaspis parlatoriae (Pinaceae,* stenomer auf den Nadeln).

β) Gelegentlich (im 2. Grad) oligophage Arten sind:

Phenacoccus piceae (Pinaceae, mit Schwerpunkt stenomer auf den Nadeln von *Picea,* selten von *Abies), Eulecanium bituberculatum (Rosaceae,* hauptsächlich auf *Crataegus* zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen, selten an *Pirus), Eulecanium franconicum (Ericaceae,* hauptsächlich auf *Calluna* stenomer an den Zweigen, seltener auf *Vaccinium), Eulecanium sericeum (Pinaceae,* hauptsächlich auf *Abies* zyklisch eurymer, selten auf *Picea).*

d) Polyphage Arten (auf verschiedenen Pflanzenfamilien)

Wie die Oligophagie 2. Grades ist die Polyphagie weit verbreitet. Auch hier können absolut polyphage, geographisch-polyphage und gelegentlich polyphage Arten unterschieden werden. Für die zweite Gruppe lassen sich für die fränkische Fauna wegen des verhältnismäßig eng begrenzten Gebietes keine Beispiele anführen.

α) Absolut polyphage Arten sind:

Orthezia urticae (eurymer an Stengeln und Blättern), *Phenacoccus aceris* (zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen), *Macrocerococcus superbus* (eurymer an Stengeln und Blättern), *Eulecanium coryli* (zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen), *Eulecanium pulchrum* (zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen), *Pulvinaria vitis* (teils stenomer an Zweigen, teils zyklisch eurymer an Blättern und Zweigen), *Lepidosaphes ulmi ulmi* (stenomer an Stämmen und Zweigen), *Lepidosaphes u. bisexualis* (teils stenomer an Stengeln und Zweigen, teils sexualeurymer: Männliche Stadien an den Blättern, weibliche an den Zweigen), *Chionaspis salicis* (stenomer an Stämmen und Ästen), *Quadraspidiotus ostreaeformis* (stenomer an Stämmen und Zweigen), *Qu. pyri* (stenomer an Stämmen und Zweigen). Bei allen angeführten Diaspididen kommt gelegentlich auch Eurymerie vor: *Lepidosaphes ulmi ulmi* sitzt als Weibchen vereinzelt an Blättern, *Quadraspidiotus pyri* und *Qu. ostreaeformis* an Früchten.

β) Gelegentlich polyphage Arten:

Eriococcus aceris (gewöhnlich zyklisch eurymer an Blättern, Jungtrieben, Ästen und Stämmen von *Acer,* gelegentlich auch auf anderen Pflanzen), *Gossyparia ulmi* (gewöhnlich zyklisch eurymer auf Blättern, Jungtrieben, Zweigen und Stämmen von *Ulmus,* gelegentlich auch auf Pflanzen anderer Familien), *Eriococcus devoniensis* (gewöhnlich stenomer an Zweigen von Ericaceen, gelegentlich auch auf anderen Pflanzen), *Fonscolombia fraxini* (stenomer an Stämmen und Ästen von Oleaceen, selten auf Rosaceen, wie *Sorbus), Eulecanium ciliatum* (gewöhnlich zyklisch eurymer auf Blättern und Zweigen von *Quercus,* gelegentlich auch auf anderen Pflanzen), *Quadraspidiotus zonatus* (hauptsächlich auf *Quercus,* sexualeurymer: Männliche Stadien auf den Blättern, Weibchen auf Stämmen und Zweigen; gelegentlich auch auf anderen Pflanzenfamilien), *Diaspis visci* (hauptsächlich eurymer an Blättern, Zweigen und Früchten von Pinaceen, selten auch auf anderen Familien).

2. Zyklische Wanderungen und Nahrungswanderungen an den Nährpflanzen

Einige Schildlausarten besiedeln in bestimmten Lebensabschnitten unterschiedliche Teile ihrer Wirtspflanzen. Sie wandern entweder aus Nahrungsgründen oder aus saisonbedingten Gründen auf andersgeartete Pflanzenteile über.

Mehrere einheimische Eulecanien *(Eulecanium corni corni, E. coryli, E. pulchrum, E. ciliatum)* leben als Erstlarve und zu Beginn des zweiten Larvenstadiums an den Blättern ihrer Nährpflanzen. Im Herbst erfolgt vor dem Laubfall eine Abwanderung an Zweige und Stämme. Der Überwinterungsort wird im Frühjahr teilweise beibehalten oder es erfolgt eine

Frühjahrswanderung, die aber nur dem Aufsuchen eines günstigen Platzes zur Weiterentwicklung an den verholzten Pflanzenteilen dient. Nur ein einziges Mal wurde ein kleines Weibchen von *Eulecanium corni corni* an einem Blatt mit wenigen Eiern gefunden. Wahrscheinlich war dieses Tier erst zu Beginn des adulten Stadiums abgewandert. Bei der auf *Taxus* lebenden Rasse *Eulecanium corni crudum* wandert im Herbst nur ein Teil der Tiere von den Nadeln auf das Holz der Zweige. Sie bleiben im Frühjahr teilweise hier sitzen, teilweise wandern sie auf die Nadeln zurück. Die Weibchen von *Eulecanium bituberculatum* bleiben bis zur Begattung im Sommer auf den Blättern und wandern auf die Zweige, an denen dann noch im gleichen Jahr die Eier zur Ablage gebracht werden. Auch bei *Phyllostroma myrtilli* wandert ein Teil der Larven nach dem Schlüpfen auf die Blätter, um im Spätsommer wieder auf die Zweige und Stämmchen der Heidelbeeren zurückzuwandern. *Pulvinaria vitis* kann sich stellenweise (an *Crataegus* beobachtet) bis zum adulten Stadium an Blättern entwickeln. Im Herbst erfolgt vor dem Laubfall die Abwanderung an schwächere Zweige, wo dann im Frühjahr die Eiablage stattfindet. *Pseudococcus newsteadi-*, *Phenacoccus aceris-*, *Eriococcus aceris-* und *Gossyparia ulmi-*Larven leben bis zur Abwanderung im Spätsommer und Herbst an Blättern und Jungtrieben ihrer Nährpflanzen. Die Überwinterung und die Weiterentwicklung im Frühjahr erfolgt an Stämmen und Ästen. — Alle angeführten Beispiele zeigen den saison- oder ernährungsbedingten Charakter der Wanderungen an den Wirtspflanzen. Teils zwingt der herbstliche Laubfall zum Verlassen der Blätter, teils ist auf Grund hoher Nahrungsansprüche eine günstige Entwicklung im adulten Stadium nur auf Zweigen und Stämmen möglich.

E. Fortpflanzungsmodus und Eizahl

1. Der Fortpflanzungsmodus

Die Schildläuse unserer Fauna pflanzen sich auf sehr unterschiedliche Weise fort. Neben der zweigeschlechtlichen ist die eingeschlechtliche Fortpflanzung weit verbreitet. Bei einigen Arten kommen beide Fortpflanzungsprinzipien nebeneinander in den gleichen Kolonien vor. Manche Arten sind in biologische „Fortpflanzungsrassen" gespalten: Die eine Rasse pflanzt sich rein bisexuell, die andere rein unisexuell fort *(Aspidiotus hederae hederae* und *A. hederae unisexualis, Lepidosaphes ulmi ulmi* und *L. ulmi bisexualis).* Bestimmte Arten vermehren sich in der überwiegenden Zahl aller Vorkommen rein eingeschlechtlich; nur in bestimmten Kolonien treten selten Männchen auf. Diese Männchen besitzen häufig eine geringe Vitalität und es ist fraglich, ob sie zur Kopulation mit den Weibchen in der Lage sind. *Eulecanium sericeum, Coccus hesperidum, Saissetia hemisphaerica.)* Nach THOMSEN (1932) existieren bei *Coccus hesperidum* und *Saissetia hemisphaerica* eine parthenogenetische und eine parthenogenetisch-bisexuelle Rasse. Durch die unterschiedlichen Fortpflanzungsarten bei ein und denselben Schildlausarten sind geographische Sonderentwicklungen und Abspaltungen von in der Fortpflanzungsart verschiedenen Rassen naheliegend. Hieraus läßt sich auch ein Teil der unterschiedlichen Zahlenangaben über die Männchen einiger Arten in der Literatur erklären. In anderen Fällen ist zu berücksichtigen, daß die Coccidenmännchen teilweise schwierig und nur während eines kurzen Zeitraumes zu finden sind. Ganz allgemein ist zu be-

obachten, daß die Arten mit labiler Fortpflanzungsweise einen sehr unterschiedlichen Sexualindex zugunsten der Weibchen aufweisen.

Aufzählung der Arten der verschiedenen Fortpflanzungsgruppen:

a) Obligat bisexuelle Gruppe: *Pseudococcus calluneti, Ps. citri, Ps. nipae, Ps. adonidum, Phenacoccus aceris, Ph. piceae, Eriococcus aceris, E. devoniensis, E. reyneï, E. insignis, E. pseudinsignis, Fonscolombia fraxini, Macrocerococcus superbus, Eulecanium coryli, E. ciliatum, E. bituberculatum, Phyllostroma myrtilli, Eriopeltis festucae, Luzulaspis luzulae, L. frontalis, Parafairmairia gracilis, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. gigas, Qu. pyri, Qu. zonatus, Dynaspidiotus bavaricus, D. abietis, Aspidiotus spinosus, A. hederae hederae, Syngenaspis parlatoriae, P. proteus, Leucaspis löwi, L. candida, Lepidosaphes ulmi bisexualis, L. rubri, L. newsteadi, L. pinniformis, Chionaspis salicis, Pinnaspis aspidiastrae, Diaspis visci, D. bromeliae, Mycetaspis personatus, Gymnaspis aechmeae.*

b) Arten mit gemischtgeschlechtlicher Vermehrung: *Gossyparia ulmi, Eulecanium corni corni, E. corni crudum, Sphaerolecanium prunastri, Physokermes piceae, Pulvinaria vitis* (oder Rassenspaltung in eine obligat bisexuelle und eine unisexuelle Form), *Diaspis boisduvali.*

c) Arten, die sich in der Regel eingeschlechtlich vermehren und nur selten Männchen besitzen: *Coccus hesperidum, Saissetia hemisphaerica.*

d) Obligat unisexuelle Gruppe: *Phenacoccus cholodkovskyi, Trionymus perrisii, Ripersia mesnili, R. europaea, Cryptococcus fagi, Eulecanium arion, E. sericeum, Eucalymnatus tessellatus, Saissetia oleae, Asterolecanium variolosum, A. oncidii, Aspidiotus hederae unisexualis, Hemiberlesia rapax, H. lataniae, Chrysomphalus dictyospermi, Diaspis zamiae, Pinnaspis pandani, Lepidosaphes ulmi ulmi, Howardia biclavis.*

e) Arten mit ungeklärtem Fortpflanzungsmodus: *Orthezia urticae, Newsteadia floccosa, Heliococcus radicicola, Rhizoecus albidus, Rhodania porifera, Kermes quercus, Lecanopsis formicarum, Dynaspidiotus britannicus, Pseudoparlatoria parlatorioides* sind Arten, von denen in Franken oder im übrigen Verbreitungsgebiet Männchen gefunden wurden, die sich folglich zumindest teilweise zweigeschlechtlich fortpflanzen. Von *Ortheziola vejdovskyi, Phenacoccus comari* und *Eriococcus glyceriae* sind bisher keine Männchen bekannt.

2. Die Eizahl[2])

Die Eizahl ist bei vielen Coccidenarten von der Art und dem Standort der besiedelten Nährpflanze, den besiedelten Teilen der Pflanzen und deren Zustand, sowie der Besiedlungsdichte abhängig. Arten, die eine beträchtliche Körpergröße erreichen, besitzen in der Regel die höchsten Eizahlen *(Pulvinaria vitis, Phenacoccus aceris, Physokermes piceae, Kermes quercus, Eulecanium corni corni);* kleine Arten erzeugen nur wenige Eier *(Syngenaspis parlatoriae, Leucaspis löwi, Lepidosaphes rubri).* Die durchschnittlichen Eizahlen mancher Arten können an verschiedenen Teilen der gleichen Pflanze bis über 60%, auf unterschiedlichem Untergrund an den gleichen Pflanzenteilen bis zu 80% differieren. In der Regel werden auf den

[2]) Bei viviparen Arten resp. Larvenzahl.

meistbesiedelten Hauptnährpflanzen die meisten Eier erzeugt. Auf den Nebennährpflanzen liegen die Eizahlen wesentlich niedriger. Es gibt auch Arten, bei denen trotz unterschiedlicher Nährpflanzen, Standorte und Pflanzenteile keine große Differenz in der Eizahl festzustellen ist *(Lepidosaphes ulmi ulmi, L. newsteadi, L. rubri, Dynaspidiotus abietis).* Arten mit hoher Eizahl müssen nicht unbedingt häufig sein. Arten mit niedrigem Vermehrungspotential können in gleicher Häufigkeit auftreten, wenn ihre Ausfälle durch Mortalität, Parasiten und Räuber gering bleiben (z. B. *Leucaspis löwi).* Immerhin ist eine hohe Eizahl ein Vorteil im Kampf mit den Umweltfaktoren, was schon dadurch bewiesen wird, daß der Großteil der einheimischen Arten mit hoher Eizahl zu den häufigen Arten gehört. — In der folgenden Aufzählung ist bei allen angeführten Arten die Eingruppierung nach der maximalen Eizahl (bzw. Larvenzahl) vorgenommen.

Bis zu 50 Eier erzeugen: *Rhizoecus albidus, Cryptococcus fagi, Leucaspis löwi, Parlatoria proteus, Syngenaspis parlatoriae, Mycetaspis personatus, Gymnaspis aechmeae, Aonidia lauri.* 50—100 Eier erzeugen: *Newsteadia floccosa, Pseudococcus calluneti, Ripersia europaea, Eriococcus devoniensis, E. insignis, E. pseudinsignis, Fonscolombia fraxini, Parafairmairia gracilis, Luzulaspis frontalis, Aspidiotus hederae unisexualis, Chrysomphalus dictyospermi, Diaspis visci, Leucaspis candida, Pinnaspis pandani, Lepidosaphes ulmi ulmi* und *L. u. bisexualis, L. newsteadi.* 100—200 Eier erzeugen: *Phenacoccus cholodkovskyi, Trionymus perrisii, Pseudococcus nipae, Rhodania porifera, Eriococcus glyceriae, Asterolecanium variolosum, Aspidiotus hederae hederae, Hemiberlesia lataniae, Quadraspidiotus pyri, Qu. zonatus, Dynaspidiotus abietis, Diaspis boisduvali, Diaspis zamiae, Lepidosaphes pinniformis, Chionaspis salicis.* 200—500 Eier erzeugen: *Orthezia urticae, Pseudococcus citri, Ps. adonidum, Phenacoccus piceae, Gossyparia ulmi, Eriococcus aceris, Lecanopsis formicarum, Eulecanium franconicum, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. gigas, Hemiberlesia rapax, Howardia biclavis.* 500—1000 Eier erzeugen: *Ripersia mesnili, Eulecanium sericeum, E. ciliatum, E. corni crudum, Phyllostroma myrtilli.* 1000—2000 Eier erzeugen: *Eriopeltis festucae, Coccus hesperidum, Saissetia oleae, Eucalymnatus tessellatus, Eulecanium arion, E. bituberculatum, E. pulchrum, E. coryli.* 2000—5000 Eier erzeugen: *Phenacoccus aceris, Kermes quercus, Physokermes piceae, Sphaerolecanium prunastri, Saissetia hemisphaerica, Eulecanium corni corni.* 5000—6000 Eier: *Pulvinaria vitis.*

F. Der Mensch als biotischer Faktor

Die Kulturmaßnahmen des Menschen verändern den natürlichen Charakter einer Landschaft tiefgreifend und beeinflussen die Flora und Fauna, ja sogar das Klima. Alte, natürliche Biotope werden in neue, künstliche umgewandelt: Ödflächen, Naturwiesen und Trockengrasfluren weichen Feldern und Kulturwiesen, natürliche Mischwälder verfallen der Rodung und dafür werden oft einförmige Monokulturwaldungen aufgeforstet. Auch die Anlage von Städten und Dörfern verdrängt alte Biotope und schafft neue Lebensräume. Die intensive Nutzung verändert die Kulturbiotope ständig. In Franken wird sogar die Zwergstrauch-, Moos- und Streuschicht der Föhrenwälder als Stallstreu verwertet und dadurch ein starkes Verarmen der Bodenfauna dieser Biotope herbeigeführt.

Unter den Cocciden können im Zusammenhang mit den Kulturmaßnahmen des Menschen wie bei vielen anderen Tiergruppen zwei ökologische Gruppen unterschieden werden. Die erste Gruppe setzt sich aus „Kulturfolgern" zusammen. Es handelt sich hierbei fast durchwegs um polyphage und euryöke Arten, die sich den veränderten Bedingungen angepaßt haben und auf Kulturpflanzen, besonders Bäumen und Sträuchern gut bis optimal gedeihen. Bei diesen in Gärten und Anlagen verbreiteten Arten spielt die Verschleppung mit den Wirtspflanzen eine große Rolle. Die zweite Gruppe sind „Kulturflüchter", in der Regel stenöke und oligophage Arten, die sich den veränderten Umweltgegebenheiten nicht oder nur sehr wenig anpassen konnten und im Laufe der Zeit immer mehr zurückgedrängt und örtlich auch ausgerottet werden. In Franken zeigen die wenigen Plätze, die bisher von einer Kultivierung verschont geblieben sind, wie Flußterrassen, diluviale Sanddünen und Trockengrasfluren einen auffälligen Arten- und Individuenreichtum an solchen „Kulturflüchtern". Diese Plätze stellen für viele Arten die letzten Reservoire dar, in denen noch ein günstiges Fortkommen möglich ist. Angebaute Felder sind praktisch coccidenfrei, da bei dem schnellen Wechsel der angebauten Pflanzen und der langsamen Ausbreitungsfähigkeit der Läuse eine Besiedlung nicht möglich ist. In den Kulturwiesen werden die auf Gräsern und an Graswurzeln lebenden Arten stark durch die Düngung und die Grasmahd beeinträchtigt. In Franken sind die ungenutzten Flächen, die für den Coccidensammler eine Fundgrube darstellen, seit Kriegsende immer mehr im Schwinden begriffen und es wäre die eine oder andere Art nicht mehr aufgefunden worden, wenn die Untersuchungen zum Zeitpunkt des Abschlusses der Arbeit begonnen worden wären, weil der einzige Fundort unterdessen unter den Pflug genommen wurde.

G. Parasiten und Räuber

Die weitaus wirksamsten Coccidenparasiten sind Hymenopteren. Die Zahl der ektophag und besonders endophag bei Schildläusen schmarotzenden Chalcididen- und Mymaridenarten ist beträchtlich. Im Laufe der Untersuchungsjahre konnten mehrere hundert Arten aus den verschiedensten Wirten gezogen werden, u. a. auch zahlreiche aus unterirdischen Cocciden. Eine Auswertung der Zuchtergebnisse war im Rahmen der vorliegenden Arbeit bei der schwierigen Systematik dieser Insektengruppe noch nicht möglich, ist aber für die Zukunft vorgesehen, da nach den gesammelten Erfahrungen der Rolle der parasitischen Chalcididen im Massenwechsel zahlreicher Schildlausarten große Bedeutung zukommt. Weniger wichtig sind einige räuberische Coleopteren[3]) und deren Larven aus verschiedenen Familien. Die größte Artenzahl stellen die Coccinelliden. Die räuberischen Larven der Anthribiden — im Gebiet wurde nur *Anthribus nebulosus* Forst. beobachtet — beschränken sich auf die *Lecanini* und können bei einigen Arten größere Bedeutung erreichen. Die Nitidulide *Cybocephalus politus* Germ. lebt als Imago und Larve von verschiedenen Diaspididen. Wanzen sind ziemlich unspezifisch und von geringer Bedeutung. Ephy-

[3]) Für Bestimmung, bzw. Nachbestimmung verschiedener Coleopteren bin ich Herrn Pfarrer Horion-Überlingen und für die Bestimmung der Wanzen Herrn Sanitätsrat Dr. Singer-Aschaffenburg zu großem Dank verpflichtet.

dridenlarven *(Leucopis*arten) haben bei einigen *Lecanini* und *Pseudococcini* als Eiräuber Wichtigkeit. Von Milben ist die Hemisarcoptide *Hemisarcoptes malus* SHIM. als Diaspididenräuber zu nennen. Netzflügler, Spinnen, Weberknechte und Asseln kommen nur gelegentlich als Schildlausverzehrer in Betracht.

Coleoptera, Coccinellidae
Exochomus quadripustulatus L.

Die sehr unspezifische Art räubert bei Läusen der verschiedensten Unterfamilien. Sie wurde bei *Fonscolombia fraxini, Kermes quercus, Eriococcus aceris, Gossyparia ulmi, Phenacoccus piceae* und *Eulecanium corni corni* beobachtet. Larven waren nur in stärkeren Coccidenkolonien festzustellen, z. B. bei *Gossyparia ulmi* und *Phenacoccus piceae.*

Chilocorus renipustulatus SCRIBA

Weniger häufig als die vorige Art, bevorzugt *Ch. renipustulatus* Diaspidinen. Larven entwickeln sich beim Hauptwirt *Chionaspis salicis* ziemlich häufig. Vereinzelt wurden sie auch bei *Quadraspidiotus zonatus, Qu. ostreaeformis* und *Aonidia lauri* — bei letzterer an Kübelpflanzen im Freiland während des Sommers — gefunden.

Chilocorus bipustulatus L.

Der wenig wählerische Räuber wurde bei *Fonscolombia fraxini, Gossyparia ulmi, Chionaspis salicis, Diaspis visci, Quadraspidiotus zonatus, Dynaspidiotus abietis, Eulecanium corni corni, E. coryli* und *E. arion* beobachtet. Bevorzugt sind Diaspidinen; in starkem Befall von *Diaspis visci, Chionaspis salicis* und *Dynaspidiotus abietis* wurden häufig Larven festgestellt.

Hyperaspis campestris HBST.

Die Larve dieser Art war vereinzelt als Eiräuber in den Gelegen von *Phyllostroma myrtilli* zu beobachten (Mai, Juni).

Novius testaceus MOTSCH.

N. testaceus lebt als Larve und Imago in unterirdischen Kolonien einiger *Pseudococcini (Pseudococcus calluneti, Trionymus perrisii)* auf warmen, sandigen Plätzen und ist stellenweise verbreitet. Zwei jährliche Generationen wurden beobachtet. Die Larven bevorzugen Eier, greifen aber auch alle anderen Entwicklungsstadien an.

Novius suturalis THUNB.

Diese häufige Coccinellide wurde öfter bei *Chionaspis salicis* gefunden, besitzt aber wenig Bedeutung.

Nephus qradrimaculatus HBST.

Eiräubernde Larven wurden im Mai (1949, 1950) in den Eigelegen von *Phenacoccus aceris* beobachtet. Die Verpuppung erfolgte im ersten Junidrittel, das Schlüpfen Mitte Juli.

Anthribidae:

Anthribus nebulosus FORST.

Ein überall häufiger Käfer, dessen Larven insbesondere bei *Physokermes piceae* wirksam sind. Hauptsächlich werden die Eigelege der Fichten-

quirllaus *Ph. piceae*, vereinzelter die von *Eulecanium corni corni, Eulecanium coryli, Eulecanium sericeum, Eulecanium ciliatum* und *Eulecanium pulchrum* befallen. Die ersten überwinterten Käfer stellten sich schon in der zweiten Aprilhälfte bei den in rascher Entwicklung befindlichen Quirlläusen ein und ließen sich auch durch heftige Angriffe von Ameisen *Lasius niger alienus)* nicht vertreiben. Die Eiablage der Käfer setzte kurz nach Beginn der Eiablage der Läuse in der ersten Maihälfte ein. Zur Eiablage nagt der Käfer ein Loch in die noch etwas elastische Haut der Laus, legt sein Ei in den Brutraum und verschließt die Wundstelle wieder mit einem Sekret. In der später erstarrten Haut lassen sich diese Eiablagelöcher noch als dunklere Flecke erkennen. Die Schildlauseier werden von den in Ein- oder Mehrzahl in den Gelegen vorhandenen Käferlarven meist ziemlich vollständig aufgefressen. Die Verpuppung findet am Entwicklungsort im Juni und Juli statt. Einige Wochen später schlüpfen die Jungkäfer. Nach beendeter Eiablage werden die Altkäfer vielfach zu Räubern, wenn der von ihnen gern als Nahrung genommene Honigtau der Schildläuse infolge fortgeschrittener Eiablage versiegt. Sie fressen sich in die Läuse ein und verzehren die Eier und die Reste des Schildlauskörpers. Ähnlich verhalten sich auch Canthariden *(Cantharis obscura, C. fusca)* und Elateriden *(Prosternon holosericeus)*. Schon frühzeitig im August beziehen die Anthribiden die meist in der Borke verschiedener Nadelbäume *(Pinus, Larix)* liegenden Winterquartiere. Die Käfer nagen einen kleinen Gang in die Borke, an dessen Ende sie sich dann zur Ruhe begeben. Der Befall von *Physokermes piceae* durch *Anthribus nebulosus*-Larven im Beobachtungsgebiet betrug häufig örtlich über 90%.

Nitidulidae:

Cybocephalus politus Germ.

Vor Jahren (Janecek 1942) ist der Käfer als Räuber bei *Quadraspidiotus perniciosus* aus Österreich bekannt geworden. Verwandte Arten in wärmeren Regionen sind bereits seit längerer Zeit als Diaspidinenvertilger gemeldet (Balachowsky 1932). Sicher kommt *Cybocephalus politus* bei der San José-Schildlaus nur gelegentlich vor. Sein Hauptwirt ist nach meinen Beobachtungen *Chionaspis salicis*. Daraus erklären sich die Fundangaben dieser Käferart an Weide, Esche und Linde ohne weiteres; denn es handelt sich hierbei um Wirtspflanzen der Schildlaus. Imagines beider Geschlechter überwintern im Bodenlaub unter den stark von Cocciden befallenen Stämmen. Nach der Überwinterung steigen sie an warmen Märztagen wieder auf die Bäume und beginnen zunächst in den noch nicht geschlüpften Gelegen der Schildläuse zu räubern (bei *Ch. salicis)*. Die Copula findet im April und Mai, die Eiablage Ende Mai und Anfang Juni statt. Die Larven leben wie die Imagines von allen Entwicklungsstadien ihre Wirte. Es konnten 2 jährliche Generationen beobachtet werden. Außer den häufigen Funden bei *Chionaspis salicis* wurde die Art vereinzelter auch bei *Quadraspidiotus pyri* und *Qu. ostreaeformis* festgestellt.

Lepidoptera, Sesiidae:

Sesia vespiformis L.

Raupen dieser Art zeigten im Mai an stark von *Kermes quercus* befallenen Eichenstämmen eine eigentümliche Lebensgewohnheit. Sie nagten sich durch die Borke (die Entwicklung erfolgt im Splint der Eichen) und krochen noch längere Zeit bis zur Verpuppung unter einer aus verspon-

nenen Holzspänen verfertigten Hülle zwischen den Borkenrissen umher. Alle im Wege der Raupen in den Rissen befindlichen Schildläuse wurden an- bzw. ausgefressen. Wahrscheinlich handelte es sich dabei nur um zufällige karnivore Gelüste.

Diptera, Ephydridae:

Leucopis silesiaca EGG.

L. silesiaca ist eine bisher als Larve vor allem in den Gelegen von *Pulviniaria vitis (= P. betulae)* beobachtete, sicher auch von anderen Wirten bekannte, meist falsch bestimmte Art. Im Gebiet ist sie ebenfalls in *Pulvinaria vitis*-Gelegen sehr wirksam; vereinzelter bei *Eriopeltis festucae*, selten bei *Phenacoccus aceris*. Aus meinen Beobachtungen ergibt sich folgender möglicher Jahreszyklus: Die Frühjahrsgeneration entwickelt sich vorzugsweise in *Pulvinaria vitis*-Gelegen, häufig in sehr großer Zahl (bis zu 95%ige Vernichtung der Wirtseier!), seltener bei *Phenacoccus aceris*. Die Verpuppung findet im Juni, das Schlüpfen Mitte bis Ende Juli statt. Die Larven der 2. Generation sind im August und September in den Gelegen von *Eriopeltis festucae* zu finden (Befall ca. 30—40%). Die Verpuppung findet im Oktober statt. Die Puppen überwintern in den Schildlauseisäcken, um im Mai des folgenden Jahres zu schlüpfen.

Neuroptera, Chrysopidae:

Chrysopa aspersa WESM.

Die Neuroptere konnte nur im Frühjahr beim Aussaugen von *Eulecanium pulchrum*-Larven beobachtet werden. Wie einige weitere Neuropteren ist sie ein wenig spezialisierter Aphidenräuber, der gelegentlich auch Schildläuse vertilgt.

Rhynchota, Heteroptera:

Anthocoris memorum L. ist Räuber bei *Gossyparia ulmi, A. minki* DHRN. bei *Chionaspis salicis* und *Fonscolombia fraxini. Microphysa pselaphiformis* CURT. saugt vereinzelt *Cryptococcus fagi* aus. *Pilophorus cinnamopterus* KBM. räubert bei *Gossyparia ulmi* und *Lepidosaphes rubri. Pilophorus perplexus* DGL. SC. wurde bei *Gossyparia ulmi* und *Asterolecanium variolosum, P. clavatus* L. bei *Chionaspis salicis, Camptobrochis luteceus* SCHILL. bei *Asterolecanium variolosum* und *Quadraspidiotus zonatus, Brysoptera rufifrons* FABR. bei *Chionaspis salicis* als Räuber beobachtet.

Arachnoidea, Opiliones:

Platybunus pinetorum C. L. KOCH wurde gelegentlich beim Verzehren von *Fonscolombia fraxini-* und *Chionaspis salicis*-Larven beobachtet (KELLER [1885] berichtet über Opilionen als Vertilger der Erstlarven von *Physokermes piceae).*

Araneina, Dictynidae:

Dictyna flavescens WALCK. verzehrte Wanderlarven von *Aspidiotus hederae hederae* in großer Zahl, verschmähte dagegen solche von *Coccus hesperidum*, wie an einigen kleinen Versuchspflanzen beobachtet wurde. Coccidenmännchen werden häufig von Spinnen gefangen und ausgesogen.

Acari, Tyroglyphidae:

Histiogaster entomophagus Laboulb.

Die Milbe ist in den Kolonien der verschiedensten Cocciden sehr zahlreich. Sie lebt hier in der Hauptsache koprophag von Abfällen und alten Schildlaushäuten. In ganz seltenen Fällen erfolgen auch räuberische Übergriffe, aber nur bei sehr starker Vermehrung der Milben und Nahrungsmangel. Räuberische Lebensweise von *H. entomophagus* wurde bei *Cryptoccus fagi* und *Chionaspis salicis* beobachtet.

Tschenspinskya heterocoma Mich. und *Tyrophagus dimitiatus* Herm. leben wie *H. entomophagus* koprophag unter Coccidenschilden. Eine ähnliche Lebensweise führt auch *Tyrophagus sachsi* Türk (i. litt.) bei der unter den Blattscheiden von Gräsern lebenden Schildlaus *Phenacoccus cholodkovskyi.*

Häufig finden sich unter Schildlausschilden auch Tarsonemiden, besonders *Tarsonemus floriculus,* einige Laelaptiden und Tydeiden. Diese Arten ernähren sich gleichfalls nur von Abfällen, besonders alten Eihäuten. (vgl. Vitzthum 1918/19: „Gäste unserer Schildläuse". — Die Arbeit ist durch die Verwechslung der angeführten Schildlausarten etwas unklar. Verf.).

Cheyletidae:

Cheyletus eruditus Schr. lebt in erster Linie von den zahlreich in Coccidenkolonien vorkommenden Tyroglyphiden *(Histiogaster entomophagus).* Sie wird aber, wie beim Auskriechen von *Chionaspis salicis*-Erstlarven beobachtet wurde, gelegentlich auch zum Vertilger von Schildlauslarven.

Trombidiidae:

Allothrombium fuliginosum Herm. saugt im Frühjahr verschiedene Cocciden aus, besonders *Gossyparia ulmi, Eriococcus aceris* und *Eulecanium corni corni.* Im Sommer kann man häufig Larven bei verschiedenen Schildlausarten schmarotzend finden.

Hemisarcoptidae:

Hemisarcoptes malus Shim.

Diese Milbe ist die bedeutendste parasitisch-räuberische Art bei Schildläusen. Bisher in unserer Fauna ausschließlich als Eiräuber der Kommaschildlaus *Lepidosaphes ulmi* bekannt[4]), konnte sie auch als sehr wirksam bei *Chionaspis salicis,* seltener und unbedeutender bei *Lepidosaphes rubri, Quadraspidiotus ostreaeformis, Aonidia lauri, Hemiberlesia rapax* und *Aspidiotus hederae hederae* beobachtet werden. Vom Ei bis zum adulten Tier werden alle Stadien der Wirte angegriffen und langsam ausgesaugt. Besonders deutlich wurde die Wirksamkeit der Milbe im Herbst und Frühjahr in den Gelegen von *Lepidosaphes ulmi ulmi* und *Chionaspis salicis,* die örtlich bis zu 95% vernichtet wurden.

Isopoda:

Porcellio scaber Latr. wurde im Mai 1949 vereinzelt als Eiräuber in den Eisäcken von *Phenacoccus aceris* nachgewiesen.

Im ganzen gesehen, hat also in der fränkischen Fauna außer zahlreichen Hymenopteren nur eine relativ geringe Zahl von Arthropoden parasitisch-

[4]) Pflugfelder's Angabe in Bronn („Das Tierreich", *Coccina*) über *H. malus* als Parasit bei *Coccus hesperidum* dürfte m. E. eine Verwechslung sein.

räuberische Beziehungen zu Schildläusen. Unter diesen befinden sich nur wenige Arten, die größere Bedeutung besitzen und die Vermehrung der befallenen Cocciden merklich einschränken.

H. Die Beziehungen von Ameisen zu Cocciden

Die Produktion größerer, zuckerhaltiger Exkretmengen, bedingt durch die besondere, pflanzenparasitische Lebensweise, ist für viele Homopteren charakteristisch. Andere Insekten, wie z. B. Dipteren, Coleopteren und hauptsächlich Hymenopteren schätzen diese Absonderungen als Nahrung. In diesem Zusammenhang haben sich zwischen Ameisen und Pflanzenläusen vielfach Beziehungen entwickelt: Die Ameisen besuchen die Nahrungslieferanten und nehmen deren Honigtau, versuchen dafür von der Futterquelle Räuber, Parasiten und andere Insekten als vermeintliche Futterkonkurrenten abzuwehren. Dieser Schutz der Läuse ist allerdings nur sehr relativ, wie wir später noch sehen werden. Durch große Artenzahl, zahlreiche jährliche Generationen und Bildung meist starker Kolonien ist die Bedeutung der Aphiden als Honigtauproduzenten in unserer Fauna für die Ameisen wesentlich größer als die der Cocciden. Außerdem besitzt eine ganze Reihe heimischer Coccidenarten nicht die morphologischen und biologischen Voraussetzungen, um als Nahrungslieferant in Frage zu kommen.

Die *Diaspidinae* werden in keinem Fall besucht, da deren Exkrete in die Schilde mit eingebaut werden, dadurch fest gebunden und unzugänglich sind. Diaspidinenmännchen werden von den Ameisen sogar gefangen und als Beute in die Nester eingetragen *(Quadraspidiotus gigas*-Männchen von *Lasius niger niger).* Auch die *Asterolecanini* sind unbesucht, da hier ähnliche Prinzipien der Schildbildung wie bei den Diaspidinen vorhanden sind. Die wenigen heimischen *Orthezиini* haben ebenfalls keine Beziehungen zu Ameisen. Die verschiedentlich in der Literatur vorhandenen Angaben über Funde von *Newsteadia floccosa* und *Ortheziola vejdovskyi* in Ameisennestern und Ameisenvergesellschaftung sind wahrscheinlich rein zufälliger Natur. Jedenfalls nahmen nach meinen Beobachtungen die Ameisen, die hie und da in stärkeren Kolonien dieser Schildlausarten gefunden wurden (besonders *Lasius niger alienus)* von den Läusen keinerlei Notiz, während das Gegenteil bei anderen Arten mit Ameisenbeziehungen auch im Versuch leicht nachweisbar war. Alle übrigen im Beobachtungsgebiet vertretenen Coccidenunterfamilien besitzen eine Reihe Arten, die mit unterschiedlicher Intensität von Ameisen besucht werden. Die auf Holzgewächsen lebenden Arten — besonders *Pseudococcini, Eriococcini, Kermesini* und *Lecanini* — mit in der Regel nur einer jährlichen Generation, kurzem Imaginalstadium und einer langen Larvalzeit, werden hauptsächlich von der letzten Häutung ab bis zur Eiablage besucht, also zum Zeitpunkt maximaler Honigtauproduktion. Große Zweitlarven werden nur in seltenen Fällen beachtet. Unterirdische, teilweise jährlich mehrere Generationen erzeugende Arten haben manchmal schon in früheren Entwicklungsstadien für die Ameisen Bedeutung.

Das Verhalten Schildläuse besuchender Ameisen ist sehr ähnlich dem gegenüber Aphiden: Die Ameisen betrillern mit ihren Antennen die Umgebung der Analöffnung der Läuse, worauf diese ihr Exkret entweder abspritzen (zahlreiche *Pseudococcini, Eriococcini* und *Lecanini)* oder einen Exkrettropfen austreten lassen, der an der Analöffnung hängenbleibt und

von den Ameisen leicht abgenommen werden kann. Bei einigen *Lecanini (Physokermes* und *Eulecanium)* und *Kermesini (Kermes)* quillt das Exkret in fortgeschrittenem Alter der Läuse mit kurzen Unterbrechungen bis gegen Ende der Eiablage aus der Afteröffnung, so daß hier ein Betrillern nicht mehr nötig ist.

Die Bindungen der Ameisen an die baum- und strauchlebenden Arten sind durchwegs nur lockerer Art, selbst bei den Formen, die kaum ohne Ameisenbesuch angetroffen werden. Die Läuse entwickeln sich auch ohne Ameisenbesuch völlig normal. Lediglich die Beobachtung, daß in seltenen Fällen stark besuchte Schildläuse etwas schnelleres Wachstum als unbesuchte zeigten und teilweise auch größer wurden und deshalb mehr Eier erzeugten, spricht für gewisse Vorteile durch den Besuch (Herzig 1938: parallele Beobachtungen bei Aphiden). Die Erklärung dieser Verhältnisse läuft darauf hinaus, daß die ständig betrillerten und zu fortlaufender Honigtauabgabe gezwungenen Läuse zur Deckung ihres erhöhten Verbrauches zu stärkerer Nahrungsaufnahme übergehen und infolge des größeren Stoffumsatzes schneller wachsen, größer werden und sich stärker vermehren als normale, unbesuchte Tiere. Die Anlage von Erdüberbauten wurde nur bei wenigen Arten, *Gossyparia ulmi (Lasius emarginatus), Phenacoccus aceris (Lasius niger niger), Phenacoccus comari (Lasius niger alienus)* und *Pseudococcus calluneti (Lasius niger alienus)*, teilweise nur bei regenreicher Witterung beobachtet. Sie sind im Gegensatz zu Aphiden bei Cocciden relativ selten.

Beziehungen besonderer Art wurden zwischen männlichen Entwicklungsstadien von *Pulvinaria vitis*, die meist in größeren Kolonien beisammensitzen, und *Formica rufa pratensis* beobachtet. Die Ameisen verzehrten begierig die Exuvien der Läuse und warteten, in großer Zahl auf den Schildern sitzend, auf die Ausstoßung dieser Häute.

Vielfach wurde behauptet (Büsgen 1891 u. a.), daß dem Schutz der Läuse durch die Ameisen vor räuberischen Insekten und deren Entwicklungsstadien große Bedeutung zukäme. Über die Verhältnisse in wärmeren Zonen steht uns hierüber keine Aussage zu; sicher sind hier die Beziehungen von Ameisen zu Cocciden, soweit aus der Literatur zu entnehmen, in einigen Fällen wesentlich enger als in unserer Fauna. Nach Beobachtungen von Mordvilko (1908) und Herzig (1938) ist bei Aphiden die Wirksamkeit des Schutzes der Läuse durch die Ameisen recht unterschiedlich. Auch meine Beobachtungen an Schildläusen erbrachten ähnliche Ergebnisse, die die Relativität dieses Schutzes zeigen. Gutes Beobachtungsmaterial lieferte eine große Kolonie von *Sphaerolecanium prunastri*. Die Kolonie war über mehrere Monate hinweg (Juni bis Oktober) stark von *Lasius fuliginosus* belaufen. Die Schildlausart ist ovovivipar und gibt lange Zeit Eier und Exkrete ab, besitzt deshalb im Gegensatz zu den anderen Arten, die nur einmal im Jahr 2—4 Wochen lang stärker Honigtau abgegeben, intensivere Ameisenbeziehungen. *Sphaerolecanium prunastri* wird gewöhnlich von mehreren Chalcididenarten (8 Arten gezogen!) sehr stark parasitiert. Die Eiablage dieser Parasiten wurde durch die ständig in großer Zahl auf den Zweigen vorhandenen Ameisen stark erschwert, da die Ameisen die Wespen überall verfolgten, wo sie sie antrafen. Trotz der starken Ameisenbewachung waren im Hochsommer schon rund 95% der Schildläuse parasitiert und dadurch 85% vollständig und weitere 10% teilweise (Abgabe von wenigen Eiern vor dem Tod) für die Ver-

mehrung ausgefallen. Auf die wenigen gesunden Läuse konzentrierte sich in der Folgezeit der Ameisenbesuch und erreichte eine solche Dichte, daß eine Eiablage für die Chalcididen nur noch in seltenen Fällen möglich war und die restlichen Tiere bis zu ihrem Tode zum größten Teil unparasitiert blieben. Dieser verbliebene Prozentsatz, der zweifellos zum guten Teil durch den Ameisenschutz erhalten blieb, reichte bei der hohen Eizahl völlig aus, um auch im folgenden Jahre den Bestand einer starken Kolonie zu gewährleisten. In einer anderen, weniger stark besuchten *Sphaerolecanium*-Kolonie war die Parasitierung praktisch 100%ig und die Vermehrung deshalb sehr gering. Anders lagen die Verhältnisse bei *Eulecanium coryli*. Diese Schildlausart war an nahezu allen Fundplätzen fast restlos parasitiert, weshalb die Erhaltung der Art oft nur durch einige frühzeitig abgelegte Eier von etwas später parasitierten ♀♀ möglich war. Der Besuch durch *Lasius niger niger* und *Formica cinerea* war zwar auch fast immer stark, aber viel zu wenig dicht, um zumindest einen gewissen Schutz zu gewähren. Außerdem zeigten hier die Ameisen angreifenden Chalcididen gegenüber zwar Abwehrbewegungen, aber wesentlich größere Gleichgültigkeit als die Ameisen im vorher erwähnten Beispiel. Lange Anmarschwege setzten die Reaktionsfähigkeit der Ameisen gegenüber Parasiten herab. Etwas besser war der Schutz durch Erdgalerien von *Lasius niger alienus* über *Phenacoccus comari* an der Basis von *Rubus idaeus*-Stämmchen. Überbaute Tiere waren wesentlich weniger parasitiert als ungeschützt freisitzende. Coleopteren gegenüber versagten die Ameisen völlig. In den häufig von *Lasius niger alienus* gepflegten Kolonien von *Pseudococcus calluneti* entwickelt sich *Novius testaceus* ohne Einschränkung. *Anthribus nebulosus* legt seine Eier trotz starker Behinderung durch Ameisen in die Gelege seiner Wirte ab.

Etwas engere Beziehungen bestehen zu einigen Wurzelcocciden. Die Ameisen der dürftigen Sandböden, in denen sich die Cocciden an den Wurzeln von Gramineen aufhalten, sind auf diese Nahrungsquellen ganz besonders angewiesen und pflegen sehr regelmäßig Cocciden und Aphiden. *Ripersia europaea* z. B. war an allen Fundplätzen fast ausschließlich mit *Lasius niger alienus* vergesellschaftet. Die meisten übrigen unterirdischen Arten aus den Gattungen *Trionymus, Ripersia, Rhizoecus, Lecanopsis* und *Rhodania* sind zwar sehr häufig bei Ameisen zu finden und werden von diesen bei jeder Störung in Sicherheit gebracht, sind aber ohne Ameisen anzutreffen und voll existenzfähig. Auch *Ripersia europaea* wurde vereinzelt ohne Ameisen gefunden. Diese Schildlausart hat einige Eigenschaften, die die Ameisenbeziehungen besonders begünstigen. Sie ist ovovivipar, erzeugt mehrere Generationen im Jahr und produziert vor der Eiabgabe keinen Eisack. Deshalb bleibt sie immer gut für die Ameisen zugänglich. Viele andere unterirdische Arten umgeben sich schon frühzeitig mit einer dichten Sekrethülle und werden so ziemlich schlecht besuchbar. Nach allen Beobachtungen erwiesen sich die Behauptungen einer obligaten Vergesellschaftung von Wurzelcocciden mit Ameisen für die untersuchten Arten der heimischen Fauna als nicht zutreffend.

Einige Gewächshausschildläuse zeigen ebenfalls Ameisenbesuch, der sich von dem unserer baum- und strauchlebenden Formen nicht unterscheidet. Bei der ununterbrochenen Vermehrung der Gewächshausläuse belaufen die Ameisen diese auch im Winter.

Der folgenden Aufzählung der besuchten Coccidenarten und besuchenden Ameisen ist bei jeder Art eine kurze Charakteristik der hauptsächlich von den Läusen besiedelten Biotope vorangesetzt. In einigen Fällen wurde eine Unterteilung in Biotopgruppen vorgenommen, falls größere Unterschiede dazu veranlaßten. Eine genaue Analyse der Zahlenverhältnisse und aller anderen Gegebenheiten wäre nur nach Berücksichtigung zahlreicher ökologischer Faktoren möglich. Derartige Untersuchungen hätten den Rahmen der Arbeit weit überschritten, innerhalb dessen die Ameisenbeziehungen der Schildläuse nur eine untergeordnete Rolle spielen und sich hauptsächlich aus gelegentlichen Beobachtungen zusammensetzen.

Von den *Lecanini* werden die meisten Arten besucht. Ganz besonders intensiv und ziemlich regelmäßig sind *Physokermes piceae, Eulecanium coryli* und *Sphaerolecanium prunastri* belaufen. Die ersten beiden nur zwei bis drei Wochen, die letztgenannte Art aus bereits erwähnten Gründen über mehrere Wochen hinweg. Die aufgeführten Arten liefern von allen heimischen Cocciden den meisten Honigtau, wodurch z. B. *Physokermes piceae* auch zu einem der wichtigsten Honigtaulieferanten für die Bienentracht wird. Bei diesen Arten quillt vor der Eiablage mehrere Tage bis Wochen lang glasklarer Honigtau aus der Analöffnung, den die Bienen und Ameisen mühelos abnehmen können. Die übrigen besuchten Lecaniinen spritzen ihre Exkrete in feinem Strahl auf die „Aufforderung" der Ameisen hin ab, meist der in entsprechender Wartestellung befindlichen Ameise zwischen die Mundwerkzeuge. Der Besuch ist bei diesen Arten lokal sehr wechselnd und liegt im Durchschnitt beträchtlich hinter der erstgenannten Gruppe mit anderem Exkretionsmodus. Die Gewächshauslecaniinen zeigen keine besonderen Unterschiede.

Besuch der einzelnen Arten:[5])

Zeichenerklärung: Die eingeklammerten Zahlen zeigen die Zahl der Fundorte auf. Je Fundort sind etwa drei belaufene Stämme oder mit Ameisen vergesellschaftete Wurzelcoccidenkolonien zu rechnen.

Physokermes piceae: Habitat in etwas feuchteren Fichtenwäldern, weniger in Anlagen von Städten und Dörfern. Intensiver Besuch fast aller Vorkommen Ende April, im Mai und Anfang Juni.

a) Wälder und Gebüsche: *Lasius niger niger* (4), *L. niger alienus* (7), *L. fuliginosus* (3); *Myrmica ruginodis* (7), *M. lacvinodis* (3); *Formica fusca fusca* (9), *F. sanguinea* (5). *F. rufa rufo-pratensis minor* (2); *Camponotus ligniperda* (3). b) Anlagen und Gärten: *Lasius niger niger* (17), *L. niger alienus* (2), *L. brunneus* (2), *L. emarginatus* (1), *L. fuliginosus* (1); *Myrmica laevinodis* (7), *M. ruginodis* (2); *Formica fusca gagates* (5).

Eulecanium coryli: Habitat in Gärten und Anlagen; in Wäldern selten. Besuch in der zweiten Aprilhälfte und Anfang Mai fast regelmäßig und intensiv.

a) Wälder, Gebüsche: *Lasius niger niger* (2). Gärten und Anlagen: *Lasius niger niger* (4), *L. brunneus* (2); *Formica fusca fusca* (3), *F. rufa pratensis (1).*

Eulecanium sericeum: Habitat in schattigen Nadelwäldern in Südlage nur geringes Beobachtungsmaterial. Guter Ameisenbesuch im Mai und Anfang Juni.

[5]) Ameisen-Nomenklatur nach Gösswald (1951).

Formica rufa rufo- pratensis major (1); *Lasius fuliginosus* (1).

Eulecanium corni corni: Habitat in Gärten, Anlagen, Feldern und Wäldern, weit verbreitet mit hohen Individuenzahlen. Im Vergleich zur Stärke der Kolonien und der Zahl der Vorkommen nur mäßiger Ameisenbesuch (Mai, Juni).

a) Wälder und Gebüsche: *Lasius niger niger* (4), *L. fuliginosus* (3), *L. brunneus* (1), *Formica fusca fusca* (1), *F. rufa pratensis* (1); *Myrmica laevinodis* (1). b) Gärten und Anlagen: *Lasius niger niger* (7), *L. emarginatus* (2), *L. fuliginosus* (4), *L. brunneus* (2); *Formica rufa pratensis* (2), *F. cinerea* (2), *F. fusca fusca* (2); *Myrmica laevinodis* (2); *Dolichoderus quadripunctatus* (1).

Eulecanium corni crudum: Habitat in Anlagen und Gärten. Geringer Besuch im Mai.

Lasius niger niger (1).

Eulecanium ciliatum: Habitat in Anlagen, nur geringe Individuenzahl. Geringer Besuch in der zweiten Aprilhälfte und Anfang Mai.
Lasius niger niger (1), *L. fuliginosus* (1).

Eulecanium pulchrum: Habitat in Laubwäldern und in Anlagen; verbreitet und zahlreich. Besuch im Mai, mäßig, aber im Vergleich zu *Eulecanium corni corni* häufiger.

a) Wälder und Gebüsche: *Lasius fuliginosus* (4), *L. niger niger* (2); *Myrmica laevinodis* (5); *Formica cinerea* (5), *F. rufa rufo-pratensis major* (1); *Camponotus ligniperda* (1). b) Anlagen: *Lasius niger niger* (3); *Formica rufa pratensis* (1). *F. cinerea* (1), *F. fusca gagates* (4).

Eulecanium franconicum: Habitat auf trockenen Sandböden in Heiden; geringe Individuenzahlen. Mäßiger Besuch im Mai und Anfang Juni. *Lasius niger alienus* (2).

Sphaerolecanium prunastri: Habitat in Hecken an sonnigen Stellen; Kolonien mit sehr unterschiedlicher Individuenzahl. Starker Besuch von Mai bis Oktober.

Lasius fuliginosus (2), *L. niger niger* (2); *Formica fusca fusca* (1), *F. rufa pratensis* (1).

Pulvinaria vitis: Habitat in Anlagen, an Chausseebäumen und in Wäldern. Stärke der Kolonien sehr unterschiedlich. Mittelmäßiger Besuch in der zweiten Aprilhälfte und Anfang Mai, im September und Oktober.

a) Wälder und Gebüsche: *Lasius niger alienus (2); Formica rufa pratensis* (2). b) Anlagen und Gärten, Chausseebäume: *Lasius niger niger* (3).

Lecanopsis formicarum: Habitat in warmen, sandigen Böden an Graswurzeln. Häufig Vergesellschaftungen mit Ameisen im Frühjahr und Spätsommer.

Lasius flavus (5), *L. niger alienus* (2), *L. niger niger* (1); *Tetramorium caespitum* (1).

Eriopeltis festucae: Habitat in feuchteren Wäldern, teilweise in starken Kolonien. Sehr geringer Besuch im Juli und August.
Myrmica ruginodis (1).

Coccus hesperidum: Habitat in Gewächshauswarmhäusern. Im Sommer auch im Freiland. Mäßiger Besuch während des ganzen Jahres. *Lasius niger niger* (2), *L. emarginatus* (2), *L. brunneus* (1).

Eucalymnatus tessellatus: Habitat in Gewächshauswarmhäusern, geringer Besuch.

Lasius niger niger (2) und eine unbestimmte, eingeschleppte Ameise.

Saissetia hemisphaerica und *Saissetia oleae:* Habitat in Gewächshäusern. Nur gering besucht.

Lasius niger niger (1), *L. emarginatus* (1) und eine unbestimmte, eingeschleppte Ameise.

Die einzige im Gebiet beobachtete Kermesine *Kermes quercus* gehört zu den stark besuchten Cocciden und ist fast überall belaufen. Sie gibt wie *Physokermes piceae* ihre Exkrete in großen Tropfen ab. Sie lebt an Eiche und wird hauptsächlich von *Lasius fuliginosus* aufgesucht. Es läßt sich aber überall feststellen, daß die Ameise die zur gleichen Zeit sehr ergiebige Aphide *Stomaphis quercus* bevorzugt.

Kermes quercus: Habitat an feuchten Plätzen an Waldrändern. In Anlagen selten, Kolonien stark. Intensiver Besuch in der ersten Maihälfte. *Lasius fuliginosus* (8), *L. niger niger* (3); *Myrmica laevinodis* (3), *M. ruginodis* (2); *Formica cinerea* (4); *Leptothorax acervorum acervorum* (1).

Unter den *Eriococcini* haben nur die auf Holzgewächsen lebenden Arten einige Bedeutung, alle anderen auf Gräsern oder unter Blattscheiden sind unbesucht. Im allgemeinen ist aber auch der Besuch der belaufenen Arten trotz örtlich vielfach starker Kolonien relativ gering. Die *Eriococcini* spritzen den Ameisen nach Betrillerung ihre Exkrete zwischen die Mundwerkzeuge.

Gossyparia ulmi: Habitat in Anlagen von Städten und Dörfern, im freien Gelände selten. Mittelmäßiger Besuch im Mai, Juni und Juli.
Lasius niger niger (7), *L. brunneus* (2), *L. emarginatus* (3); *Myrmica laevinodis* (2); *Formica rufibarbis* (1).

Eriococcus aceris: Habitat in Anlagen und an Chausseebäumen. Mäßiger Besuch von Mitte April bis Anfang Mai.
Lasius niger niger (4), *L. brunneus, var. alieno-brunnea* (1), *L. emarginatus* (1), *L. fuliginosus* (2); *Myrmica laevinodis* (1).

Die *Pseudococcini* stellen die meisten unterirdischen Arten, die teilweise etwas enger an die Ameisen gebunden sind, wie bereits erwähnt wurde. Erdüberbauten („Galerien") sind häufiger als bei anderen Unterfamilien. Ein großer Teil der *Pseudococcini* ist deshalb unbesucht, weil die Exkrete den Ameisen offenbar geschmacklich nicht zusagen (z. B. *Pseudococcus walkeri* und *Phenacoccus piceae)* oder die Lebensweise einen Besuch nicht zuläßt (Läuse unter Blattscheiden von Gräsern). Die baum- und strauchlebenden Arten zeigen die gleichen Ameisenarten als Besucher wie die Läuse aus den vorher besprochenen Unterfamilien. Bei den unterirdischen Arten finden sich infolge der besonderen Lebensweise meist andere Ameisen.

Phenacoccus aceris: Habitat Gärten, Parks, Wälder; weit verbreitet. Geringere Stärke der Kolonien. Besuch von Mitte April bis Mitte Mai intensiv.
a) Wälder und Gebüsche: *Lasius fuliginosus* (7), *L. niger niger* (2); *Myrmica laevinodis* (2). b) Gärten und Anlagen: *Lasius niger niger* (4), *L. emarginatus* (2), *L. brunneus* (3), *L. fuliginosus* (3); *Myrmica laevinodis* (4); *Formica rufa pratensis* (1).

Phenacoccus comari: Habitat an warmen Plätzen an gebüschreichen Waldrändern, Basis von *Rubus idaeus*-Stämmchen. Besuch im Juli und August.

Lasius niger alienus (2).

Pseudococcus calluneti: Habitat an der Unterseite dem Boden aufliegender Stämmchen von *Calluna* auf warmen, sandigen Heiden. Kolonien meist stark. Während des ganzen Sommers gut besucht und häufig überbaut.

Lasius niger alienus (9); *Formica fusca fusca* (2); *Tetramorium caespitum* (3).

Die Gewächshausart *Pseudococcus nipae* wurde vereinzelt von *Lasius emarginatus, Pseudococcus citri* von *Myrmica laevinodis* besucht.

Rhodania porifera: Habitat an den Wurzeln von *Festuca* auf sehr warmen Felsen im Frankenjura. Ameisenvergesellschaftung im Sommer häufig. *Lasius flavus* (3), *L. niger alienus* (1).

Ripersia europaea: Habitat an den Wurzeln von Gramieen auf warmen, sandigen Flußterrassen in kleineren Kolonien. Sehr häufig bei Ameisen. *Lasius niger alienus* (11), *L. flavus* (2); *Tetramorium caespitum* (1).

Ripersia mesnili: Habitat an Graswurzeln auf vergrasten Heiden, in Sandgruben und auf Flußterrassen. Vielfach mit Ameisen vergesellschaftet. *Lasius niger alienus* (5), *L. flavus* (2); *Tetramorium caespitum* (2); *Solenopsis fugax* (2).

Trionymus perrisii: Habitat auf dürftigen Grasplätzen an der Basis, Wurzeln oder Ausläufern von Gramineen in größeren Kolonien. Hie und da mit Ameisen.

Lasius niger alienus (2); *Solenopsis fugax* (3); *Tetramorium caespitum* (2).

Rhizoecus albidus: Habitat an den Wurzeln verschiedener Gramineen auf sonnigen Böschungen. Vereinzelt mit Ameisen.

Lasius niger alienus (2), *L. flavus* (1), *L. niger niger* (1).

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Beziehungen von Ameisen zu Cocciden in unserer Fauna verhältnismäßig locker sind. Bei den meisten Arten ist der Ameisenbesuch nur auf die kurze Zeit maximaler Exkretproduktion im adulten Zustand der Läuse beschränkt. Zu dieser Zeit wird die Nahrungsquelle auch gegen unerwünschte Konkurrenten verteidigt. Von einem sehr wirksamen Schutz kann jedoch nur in seltenen Fällen beim Zusammentreffen verschiedener günstiger Gegebenheiten gesprochen werden. Zu Wurzelläusen bestehen etwas engere Verbindungen, da die Ameisen der trockenen Standorte auf sie besonders angewiesen sind. Der Ameisenbesuch zeigt überall ein sehr ähnliches, der Verbreitung und der Lebensweise der jeweiligen Arten entsprechendes Bild.

I. Die wichtigsten Biotope Frankens und ihre Coccidenassoziationen

1. Biotope in Städten und Dörfern

An Chausseebäumen, Parkbäumen und -sträuchern und in Gärten leben: Krautschicht: *Phenacoccus cholodkovskyi, Macrocerococcus superbus* (beide Arten nur in örtlicher Verbreitung); Strauch- und Baumschicht: *Phenacoccus aceris, Ph. piceae, Eriococcus aceris, Gossyparia ulmi, Fonscolombia fraxini, Eulecanium corni corni, E. c. crudum, E. coryli, E. arion, ciliatum,*

E. pulchrum, E. bituberculatum, Kermes quercus, Physokermes piceae, Pulvinaria vitis, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. gigas, Qu. pyri, Dynaspidiotus abietis, Leucaspis löwi, L. candida, Lepidosaphes ulmi ulmi, L. rubri, L. newsteadi, Chionaspis salicis.

2. Biotope des offenen Geländes

a) In den warmen Sandböden, an der Basis und an Blättern von Gräsern und Kräutern trockener Biotope (Flußterrassen, diluvale Sanddünen, Trockengrasfluren, sonnige Böschungen und Jurafelsen) leben: Im Boden: *Ripersia europaea, R. mesnili, Rhizoecus albidus, Trionymus perrisii, Lecanopsis formicarum;* Krautschicht: *Phenacoccus cholodkovskyi, Heliococcus radicicola, Eriococcus reyneï n. sp., E. insignis, E. pseudinsignis, E. glyceriae, Eriopeltis stammeri n. sp.*

b) In feuchteren Wiesen, im Moos und in den Böden von Böschungen in schattigen Lagen: *Ortheziola vejdovskyi, Newsteadia floccosa.*

c) In kleinen Baumparzellen, Brüchen und Hecken leben: Krautschicht: *Pseudococcus walkeri, Eriococcus insignis, E. pseudinsignis;* Strauch- und Baumschicht: *Phenacoccus comari, Kermes quercus, Eulecanium corni corni, E. pulchrum, E. coryli, Sphaerolecanium prunastri, Asterolecanium variolosum, Lepidosaphes ulmi ulmi, L. u. bisexualis, Chionaspis salicis.*

3. Waldbiotope

a) In feuchteren Laub- und Mischwäldern und in Brüchen leben: Streu- und Bodenschicht: *Newsteadia floccosa;* Kraut- und Zwergstrauchschicht: *Orthezia urticae, Parafairmairia gracilis, Luzulaspis frontalis, Luzulaspis luzulae, Eriopeltis festucae, Phyllostroma myrtilli, Eulecanium pulchrum, Lepidosaphes ulmi bisexualis, Chionaspis salicis;* Strauch- und Baumschicht: *Phenacoccus aceris, Pseudococcus newsteadi, Eriococcus aceris, Cryptococcus fagi, Kermes quercus, Eulecanium sericeum, E. pulchrum, Asterolecanium variolosum, Lepidosaphes ulmi bisexualis, L. newsteadi, Quadraspidiotus ostreaeformis, Qu. zonatus, Dynaspidiotus abietis, Leucaspis löwi, L. candida.*

b) In trockeneren Nadelwäldern: Streu- und Bodenschicht: *Newsteadia floccosa;* Zwergstrauchschicht: *Eriococcus devoniensis, Phyllostroma myrtilli, Eulecanium franconicum, E. pulchrum, Lepidosaphes ulmi bisexualis, Dynaspidiotus bavaricus;* Strauch- und Baumschicht: *Phenacoccus piceae, Physokermes piceae, Syngenaspis parlatoriae, Leucaspis löwi, L. candida, Lepidosaphes newsteadi, Dynaspidiotus abietis.*

c) Auf sandigen, warmen Heiden: In den Böden: *Ripersia mesnili, Pseudococcus calluneti;* Zwergstrauchschicht: *Eulecanium franconicum, Dynaspidiotus bavaricus.*

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Biologie und Ökologie, der postembryonale Entwicklungsgang und die Systematik der Cocciden des fränkischen Raumes behandelt. Ergebnisse:

1. In Franken konnten insgesamt 60 einheimische Coccidenarten und 2 Rassen beobachtet werden. Darunter waren 2 Arten neu für die Wissenschaft, 14 Arten neu für die deutsche Fauna und einige weitere bisher nur von einem Fundort aus Deutschland bekannt. Bei kleineren faunistischen

Untersuchungen in der Oberpfalz, im Fichtelgebirge und in Oberbayern konnten 22 Arten nachgewiesen werden. Darunter befanden sich auch 2 der in Franken als neu für die deutche Fauna ermittelten Arten. Aus der Umgebung von Breslau stammendes Material (STAMMER leg. 1939) wurde mitbearbeitet. Davon war eine auch in Franken beobachtete Art neu für Deutschland. Insgesamt wurde die Artenzahl der deutschen Cocciden durch die aufgefundenen Schildläuse — ausschließlich Freilandarten — um fast ein Viertel vermehrt. Einige weitere neue oder in Deutschland unbekannte Arten sind noch in Bearbeitung. In Gewächshäusern wurden 24 mit den exotischen Pflanzen eingeschleppte und in diesem Lebensraum eingebürgerte Arten und 1 Rasse festgestellt.

2. Die *Orthezиini*, viele *Pseudococcini* und die *Lecanini*gattung *Lecanopsis* TARG. besitzen im weiblichen Geschlecht vier Entwicklungsstadien. Die Angehörigen aller übrigen im Gebiet vorkommenden Unterfamilien durchlaufen drei weibliche Stadien. Das männliche Geschlecht hat bei allen untersuchten Cocciden fünf Entwicklungsstadien.

3. Der nur lückenhaft oder völlig unbekannte jährliche Entwicklungszyklus wurde bei den meisten untersuchten Arten geklärt. Arten mit fixiertem Entwicklungsgang erzeugen jährlich eine, selten zwei Generationen und überwintern gewöhnlich in einem bestimmten Entwicklungsstadium. Arten mit nicht oder kaum fixiertem Zyklus haben im Jahr zwei bis vier Generationen und überwintern in verschiedenen Stadien. Bei unterschiedlichen Entwicklungsstadien vieler Arten treten im Laufe der Entwicklung durch exogene und endogene Faktoren bedingte Diapausen auf.

4. Die Fortpflanzung erfolgt entweder rein zweigeschlechtlich, rein eingeschlechtlich oder gemischtgeschlechtlich. Manche Arten besitzen biologisch-physiologische Rassen, die sich obligat unisexuell oder bisexuell fortpflanzen. Bei einigen Arten treten nur ganz selten Männchen, teilweise mit sehr geringer Vitalität auf. Durch experimentelle Überprüfung (Isolierung unbegatteter Weibchen) wurden einige bisher unbekannte Fälle gemischtgeschlechtlicher Fortpflanzung oder die rein eingeschlechtliche oder rein zweigeschlechtliche Vermehrung nachgewiesen. Bei einigen Arten konnten die bisher unbekannten Männchen gefunden werden.

5. Die Eizahl (Larvenzahl) wurde durch Auszählen der Eier, Eihäute oder Larven ermittelt. Dabei wurden je nach Art Werte von wenigen Eiern bis 5000 Eier beobachtet. An verschiedenen Teilen der gleichen Pflanze, unterschiedlichen Nährpflanzenarten oder Standorten variiert die Eizahl verschiedener Schildlausarten stark.

6. Nach ihrer Nahrungswahl sind absolut monophage Arten, oligophage mit Spezialisierung auf eine Pflanzengattung, oligophage mit Spezialisierung auf eine Pflanzenfamilie und polyphage Arten als Hauptgruppen zu unterscheiden. Einige Arten verhalten sich in der Regel mono- oder oligophag und sind nur vereinzelt örtlich oligo-, bzw. polyphag. Absolute Monophagie kann für in Franken gefundene Cocciden bei dem jetzigen Stand der Forschung nicht mit Sicherheit angegeben werden, aber Oligo- und Polyphagie. Die Cocciden leben je nach Art entweder an einem Teil (stenomer), verschiedenen Teilen (eurymer) ihrer Nährpflanzen, nach Geschlechtern getrennt auf verschiedenen Teilen (sexual-eurymer) oder sie wandern im Laufe des Zyklus oder der Saison von einem zum anderen Pflanzenteil (zyklische oder Saison-Eury-

merie). Die oligophagen und polyphagen Arten besitzen Haupt- und Nebenwirtspflanzen, was sich in der Besiedlungsziffer, Individualgröße und Vermehrungsquote äußert. Das Vorkommen und die Besiedlung der Nährpflanzen ist bei vielen Arten von der Beschaffenheit des Bodens abhängig.

7. Einige Schildlausarten werden im adulten Stadium wegen ihrer zuckerreichen Exkrete von Ameisen besucht. Auch unterirdische Arten sind vielfach mit Ameisen vergesellschaftet. In allen Fällen handelt es sich um eine verhältnismäßig lockere Trophobiose. Myrmekobionte Cocciden, deren Existenz von Ameisen abhängig ist, besitzt die fränkische Fauna nicht.

8. Parasitische Chalcididen und Mymariden haben bei den Cocciden große Bedeutung. Sie beeinflussen in vielen Fällen den Massenwechsel deutlich. Etwa 200 Arten wurden gezüchtet. Coccinelliden, Anthribiden, Nitiduliden, Dipteren, Wanzen und Spinnen erreichen nur bei wenigen Arten Wirksamkeit. Von parasitischen Milben ist nur die Hemisarcoptide *Hemisarcoptes malus* Shim. wichtig.

Literaturverzeichnis

Altum, B., 1885: Über Woll- und Schildläuse. Ztschr. Forst. Jagdw., XVII, 327—337.

Bachmann, F. und Geier, P., 1951: Einige für die Schweiz neue oder wenig bekannte Cocciden aus der Unterfamilie der *Diaspidinae (Homopt. Diaspidoïd).* Mitt. Schweiz. Entom. Ges. XXIII, 117—119.

Balachowsky, A., 1930: Contribution à l'étude des Coccides de France (3e note). Coccides nouveaux ou peu connus de la faune de France. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 10, 178—184.

— — 1932: Étude biologique des Coccides du Bassin occidental de la Méditerranée. Encycl. Ent., XV, Paris.

— — 1932: Sur la présence d'*Aspidiotus bavaricus* Ldgr. *(Hem. Coccidae)* dans la forêt de Fontainebleau. Bull. Ass. Nat. Vallée du Loing, XV, 102—106.

— — 1934: Contribution à l'étude des Coccides de France (19e note). Deux espèces nouvelles pour la faune de France recoltées dans la région parisienne. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 9, 130—131.

— — 1934: Contribution à l'étude des Coccides de France (17e note). Recherches complémentaires sur la faune de Corse. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 3, 35—40.

— — 1936: Sur quelques cochenilles recoltées au cours du congrès d'Avignon. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 20, 339—340.

— — 1937: Les cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin mediterranéen; I. Morphologie externe. Actual. Scient. Industr. Nr. 256, Paris.

— — 1937: — Id. II; Morphologie interne. — Id. Nr. 564.

— — 1939: — Id. III; Reproduction, devellopement embryonnaire, devellopement postembryonnaire. — Id. Nr. 784.

— — 1948: Id. IV, Classifikation-*Diaspidinae* (Premiére partie).

— — 1950: Id. V, *Diaspidinae* (Deuxième partie) *Aspidiotini.*

— — 1942: Essai sur la classification des cochenilles *(Homoptera, Coccoïdea).* Ann. Ec. Nat. Agric. Grignom, Ser. 3, III, 34—48.

— — 1948: Remarques sur deux cochenilles forestières du groupe de *Quadraspidiotus ostreaeformis* Curtis, nouvelles pour la faune de France. Rev. Path. Veg. Ent. Agric. France, XXVII, 14—23.

— — 1948: Sur le statut et la biologie der *Quadraspidiotus ostreaeformis* Curtis et de *Quadraspidiotus pyri* Licht. Cochenilles nuisibles aux cultures fruitières. Rev. Path. Ent. Agric. France, — Id., 89—97.

— — 1934: Contribution à l'étude des Coccides de France (17e note). Bull. Soc. Ent. France, Nr. 5, 67—72.

— — et Mesnil, L. P., 1935: Les insects nuisibles aux plantes cultivées. Paris.

Bayer, C. G., 1929: Over de Biologie van *Pseudococcus adonidum* (L.). Westw. Dissert. Leiden.

Bodenheimer, F. S., 1927: Über die das Verbreitungsgebiet einer Art bestimmenden Faktoren. Biol. Zentralbl. 47, 25—44.

BODENHEIMER, 1926: Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Ztschr. Angw. Ent. XII, 91—122.
— — 1931: Zur Kenntnis der paläarktischen *Kermes*-Arten *(Rhynch. Cocc.)*. Konowia X, 241—247.
— — 1934: Studies on the zoogeography and ecology of palaearctic *Coccidae* I—III. Eos Madrid, X, 237—271.
BOLLOW, 1917: Drei märkische *Leucopis*-Arten aus Cocciden *(Eriopeltis)* an *Festuca* gezogen. Dtsch. Ent. Ztschr., 173—174.
BORCHSENIUS, N. S., 1949: *Pseudococcidae* in „Fauna der UdSSR", Bd. VII, Moskau-Leningrad.
— — 1950: *Coccoïdea* der UdSSR. Moskau-Leningrad
BOUCHÉ, P. F., 1833: Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten. Berlin.
— — 1834: Naturgeschichte der Insekten, besonders in Hinsicht ihrer ersten Zustände als Larven und Puppen.
— — 1844: Beitrag zur Naturgeschichte der Scharlachläuse *(Coccina)*. Ent. Ztg. Stettin, V, 293—302.
— — 1851: Neue Arten der Schildlausfamilie. — Id., XII, 110—112.
*)BUEKER, E. D., Mealy-Bugs *(Coccidae)* of nests of Ants *(Lasius)*. Univ. Colorado Stud., XVIII, 151—162.
BÜSGEN, M., 1891: Der Honigtau. Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. Jenaisch. Ztschr. Naturw.
BURMEISTER, 1835: Handbuch der Entomologie, S. 80.
BUTOVITSCH, V. v., 1930: Massenauftreten einer Schildlaus an Segge. *Eriopeltis lichtensteini* SIGN. an *Calamagrostis epigeios*. Forstarch., VI, 427—428.
DINGLER, M., 1923: Beiträge zur Kenntnis von *Lecanium hesperidum* L., besonders seiner Biologie. Ztschr. Angew. Ent., IX, 191—246.
— — 1924: Biologische Notizen über verschiedene Cocciden. Ztschr. Angew. Ent., X, 364—386.
*)EBELING, W., 1938: Host determined morphological variations in *Lecanium corni*. Hilgardia, XI, 613—631.
EIDMANN, H., 1927: Ameisen und Blattläuse. Biol. Zentralbl. 47, 537—556.
ESCHERICH, K., 1917: Die Ameise, Braunschweig.
— — 1942: Die Forstinsekten Mitteleuropas, V. Bd., Berlin.
FERRIS, G. F., 1936: Contributions to the knowledge of the *Coccoïdea (Homoptera)* II. Microent. I, 17—92.
— — 1937: Id. V, Microent. II, 47—101.
— — 1941: The genus *Aspidiotus (Homoptera, Coccoïdea, Diaspididae)*. Microent., VI, 33—69.
— — 1945: A revision of *Parlatoria and closely allied genera (Homoptera, Coccoïdea, Diaspididae)*. Microent. X, 47—121.
— — 1950: Atlas of Scale insects of North Amerika. Stanf. Univ., Bd. V.
FRANK und KRÜGER, F., 1900: Schildlausbuch, Berlin.
GABRITSCHEWSKY, E., 1923: Postembryonale Entwicklung, Parthenogenese und „Pedogamie" bei Schildläusen. Rev. Zool. Russe, III, 327—332.
GEIER, P., 1949: Contribution a l'étude de la cochenille rouge du Poirier (*Epidiaspis Leperii* SIGN.) en Suisse. Rev. Path. Veg. Ent. Agr. France, XXVIII, 177—266.
GEIGER, R., 1950: Das Klima der bodennahen Luftschicht, Braunschweig.
GÖSSWALD, K., 1932: Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. Z. wiss. Zool. 142, 1—156.
— — 1941: Rassenstudien an der roten Waldameise *Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. Z. Angew. Ent., XXVIII, 62—124.
— — 1951: Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Lüneburg.
GOUX, L., 1931: Notes sur les Coccides *(Hem.)* de la France (3e note). Description d'une espèce nouvelle. Bull. Soc. Ent. France, 113—118.
— — 1934: Notes sur les Coccides (Hem.) de la France (10e note). Étude d'une espèce nouvelle constituant un genre nouveau. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 20, 291—296.
— — 1934: Notes sur les Coccides (Hem.) de la France (9e note). Contribution à l'étude du genre *Heliococcus* avec description de deux espèces nouvelles. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 11, 164—171.

Goux, 1935: Notes sur les Coccides *(Hem. Coccidae)* de la France (11e note). Dix espèces nouvelles pour la France et remarques sur le genre *Antonina* Sign. Bull. Soc. Ent. France, Nr. 6, 92—96.
— — 1935: Notes sur les Coccides *(Hem.)* de la France (12e note). Étude d'une *Ehrhornia* nouvelle. Bull. Soc. Ent. France, 254—259.
— — 1937: Notes sur les Coccides *(Hem.)* de la France (18e note). Six espèces pour la France et remarques sur les genres *Lecanopsis, Exaeretopus* et *Luzulaspis.* Bull. Soc. Ent. France, p. 93—96.
— — 1942: Remarques sur le peuplement des serres par les cochenilles *(Hem. Coccidae).* Bull. Soc. Linn. Provence, VIII, 1—10.
— — 1942: Notes sur les Coccides *(Hem. Coccidae)* de la France (32me note). Description d'un *Phenacoccus* et d'un *Rhizoecus* nouveau. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, II, 33—45.
— — 1943: Notes sur les Coccides *(Hem. Coccidae)* de la France (33me note). Nouvelle contribution à l'étude des *Pararhizoecus* avec description de deux espèces nouvelles et de leur larve neonate. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, III, 41—55.
— — 1943: Hivernation et diapause hivernale chez les Coccides de la faune française *(Hem. Coccoïdea)* et remarques sur le determinisme de la diapause. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, III, 126—145.
— — 1944: Contribution à l'étude de la biologie des *Eriococcus (Hem. Coccidae).* Régime, specifité alimentaire et races biologiques. — Id., IV, 135—152.
— — 1946: Notes sur les Coccides *(Hem.)* de la France (35me note). Existence en France du genre *Echinococcus* avec description d'une espèce nouvelle et remarques sur quelques espèces peu connues. — Id., VI, 26—33.
— — 1946: Le probleme de l'espèce ches les Coccides *(Hem. Coccoïdea).* Les espèces naissantes ou jointives constituant le faisceau de *Margarodes buxtoni* Newst. — Id., VI, 89—97.
Green, E. E., 1916: On two new British Coccidae, with notes on some other British species. Ent. Mo. Mag. London, 52, 23—31.
— — 1917: Observations on British Coccidae, with descriptions of new species. — Id. 53, 260—269.
— — 1921: — Id. Ent. Mo. Mag. 57, 146—152, 193, 257—259.
— — 1923: — Id. VIII. Ent. Mo. Mag. 59, 12—25.
— — 1926: — Id. X. Ent. Mo. Mag. 62, 172—183.
— — 1928: Observations on British *Coccidae* XI. Ent. Mo. Mag. 64, 20—31.
— — 1934: — Id. Ent. Mo. Mag. 70, 108—114.
Henriksen, K. L., 1921: Ofversigt over de danske *Coccidae.* Ent. Meddels. XIII, 305 bis 317.
Herberg, M., 1916: Die Schildlaus *Eriopeltis lichtensteini.* Arch. Naturg. A 82.
Herzig, J., 1938: Ameisen und Blattläuse. Z. angew. Ent., XXIV, 367—435.
Hofer, J., 1903: Beitrag zur Coccidenfauna der Schweiz. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., X.
Jakubowa, F., 1935: Körpergröße und Fruchtbarkeit bei der Schildlaus *Lepidosaphes ulmi* L. Arb. Zool. Inst. Moskau XIV.
— — 1935: Der Kampf ums Dasein bei der Schildlaus *Chionapsis salicis.* Arb. Zool. Inst. Moskau, XIV.
Janecek, M., 1942: *Cybocephalus politus* Germ., ein Feind der San José-Schildlaus *(Coleoptera: Nitidulidae).* Arb. Phys. Angew. Ent., Berlin-Dahlem, IX, 237—241.
Judeich, I. F. und Nitsche, H., 1895: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, II.
Kaltenbach, J. H., 1874: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.
Kaluza, G., 1940: Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie der Fichtenschildlaus *Physokermes piceae-Lecanium hemicryphum* mit besonderer Berücksichtigung der Bildung des Honigtaus. Zool. Anz. 132, 73—84.
Keller, C., 1885: Beobachtungen auf dem Gebiet der Forstentomologie. Schweiz. Ztschr. Forstw., 10—26.
King, B. G. und Reh, L., 1901: Über *Kermes querus* L. Allg. Forst-Jagdztg. XXVII, 409—411.
Krause, G., 1950: Erkennung der San José-Schildlaus und anderer Deckelschildläuse auf einheimischem und importiertem Obst. Zeitschr. Pflanzenb. u. Pflanzensch., Jahrg. 1, Sonderheft 1.
Lasaroff, A. W., 1940: Untersuchungen über die echten Schildläuse *(Diaspinae, Cocc.)* der Obstbäume in Bulgarien. Sep., Sofia.

LEONARDI, G., 1895—1909: Chermotheca italica. Cocciniglie raccolte in Italia. Portici.
LINDINGER, L., 1905: Die Schildlausgattung *Leucaspis*. Jahresb. Hamb. Wiss. Anst., XXIII.
— — 1906: *Lecanium sericeum, n. sp.* Insektenbörse, XXIII. Jhrg.
— — 1907: Fränkische Cocciden. Ent. Blätt. Schwabach, 3. Jhrg., 113—117.
— — 1905: Über einige Nadelholzcocciden. Naturw. Ztschr. Land-Forstw., III.
— — 1908: Zwei Lorbeerschädlinge aus der Familie der Cocciden. Zeitschr. Pflanzenkrankh. XVIII, 321—336.
— — 1909: Die Schildlausgattung *Gymnaspis*. Dtsch. Ent. Ztschr., Heft 1, 148—153.
— — 1912: Die Schildläuse Europas, Nordafrikas und Vorderasiens, einschließlich der Azoren, der Kanaren und Madeiras. Stuttgart.
— — 1927: Die Schildläuse der mitteleuropäischen Gewächshäuser. Eigenverl. d. Verf.; Inst. Angew. Bot., Hamburg.
— — 1931: Schildläuse in SORAUER-REH, Handb. d. Pflanzenkr., V, 716—755.
— — 1932: Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse. Wien. Ent. Ztg., 49, 217—225.
— — 1934: Die Schildlausarten P. E. BOUCHÉ's und ihre Deutung. Ent. Jahrb., Leipzig, 43. Jahrg., 153—169.
— — 1935: Die nunmehr gültigen Namen der Arten in meinem Schildlausbuch und in den Schildläusen der mitteleuropäischen Gewächshäuser. Ent. Jahrb., Leipzig, 44. Jahrg., 127—149.
— — 1936: Über einige Schildläuse des Berliner botanischen Gartens *(Coccidae)*. Arb. Phys. Angew. Ent., III, 153—155.
— — 1937: Verzeichnis der Schildlausgattungen *(Homopt. Coccoïdea* HANDLIRSCH 1913). Ent. Jahrb., Frankfurt, 178—198.
— — 1943: Die Unterschiede der nordwestdeutschen „*Lecanium*"-Gattungen und -Arten. Bombus, Hamburg, 25, 113—114.
LÖW, F., 1882: Ungeflügelte Coccidenmännchen. Wien. Ent. Ztg. I, 60.
— — 1882: Zur Naturgeschichte des *Acanthococcus aceris* SIGN. — Id., 81—85.
— — 1882: Zur Kenntnis der Nadelholz-Cocciden. — Id., 270—275.
— — 1883: Eine neue Fichtenschildlaus. — Id. II, 267—269.
— — 1884: Ein Beitrag zur Kenntnis von *Orthezia urticae* LIN. — Id. III.
LUPO, V., 1939: Revisione delle cocciniglie italiane. III. *Mytilococcus*. Boll. Lab. Zool. Portici, XXXI, 69—136.
— — 1944: Revisione delle cocciniglie italiane. IV. *Leucaspis*. Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, V, 206—242.
MAHDIHASSAN, S., 1936: Predisposing factors and infections by Lac and other Scale insects. Z. angew. Ent. XXIII, 265—280.
*)MACGILLIVRAY, A. D., 1921: The Coccidae. Urbana Illionois, 1—502
MARCHAL, P., 1908: Notes sur les cochenilles de l'Europe et du Nord de l'Afrique. Ann. Soc. Ent. France, LXXXVII, 223—308.
MESNIL, L. P., 1949: Remarques sur quelques diaspines du pin silvestre ou du Génévrier et leur parasites. Rev. Path. Veget. Ent. Agric. France, XXVIII, 73—97.
MORRISON, H., 1925: Classifikation of scale insects of the subfamily *Ortheziinae*. Journ. Agric. Res., XXX, 97—154.
NEWSTEAD, R., 1893: New or little known Coccidae chiefly English (Nr. 3). Ent. Mo. Mag. 29, 77—80.
— — 1900: Observations in Coccidae (Nr. 18). — Id., 247—251.
— — 1901/03: A monograph of the British Coccids. 2 Bd., Ray Soc. London.
NIXON, G. E. J., 1951: The association of ants with aphids and coccids. Sep., London.
OLDENBERG, L., 1924: Die bei *Eriopeltis lichtensteini* schmarotzenden *Leucopis (Dipt.)*. Dtsch. Ent. Ztschr., 448—450.
PFLUGFELDER, O., 1939: *Coccina* in: Bronn, Klass. und Ordnung. Tierr., 8., Leipzig.
PRELL, H., 1925: Beiträge zur Biologie des grauen Schildlausrüßlers *(Anthribus nebulosus* FORST.). Zeitschr. Forst-Jagdw. 57, 245—250.
REH, L., 1899: Über *Aspidiotus ostreaeformis* und verwandte Formen. 3. Beih. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst., XVII, 259.
— — 1900: Periodizität bei Schildläusen. Illustr. Ztschr. Ent., V, 161—162.
— — 1900: Über *Aspidiotus ostreaeformis* CURT. und *Aspidiotus pyri* LICHT. Zool. Anz., XXIII, 497.
— — 1901: Über postembryonale Entwicklung der Cocciden und Insektenmetamorphose. Allg. Zeitschr. Ent., IV, 51, 65, 85.
— — 1903/04: Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischer Schildläuse. Allg. Ztschr. Ent., VIII, 301, 351, 407, 457; IX, 42.

Reyne, A., 1951: Nieuwe Coccidae voor Nederland. Tijdschr. v. Entom., Verslag. XXXIX—XLI.
— — 1951: A Re-Description of *Ripersia corynephori* Sign. — Id., 94, 189—206.
Russel, L. M., 1942: A classification of the Scale Insect Genus *Asterolecanium.* US-Dept. of Agricult., Washington.
Sachtleben, H., 1944: Über einen Rest der Sammlung Bouché's und die in ihm enthaltenen Cocciden. Arb. Morph. Tax. Ent., XI, 65—76.
Sajo, K., 1896: Die Akazienschildlaus *(Lecanium robiniarum).* Forstl. Nat. Ztschr., V.
Scheidter, F., 1930: Die Läuse unserer Nadelhölzer. Neumann, Neudamm.
Schmidt, O., 1883: Metamorphose und Anatomie des männlichen *Aspidiotus nerii.* Arch. Naturgesch., 51.
Schrader, F., 1929: Experimental and cytological investigations of the life-cycle of *Gossyparia spuria (Coccidae)* and their bearing on the problem of haploidy in males. Ztschr. Wiss. Zool., 134.
Schuhmacher, F., 1919: *Leucopis nigricornis* Egg. *(Dipt.)* als Parasit von *Pulvinaria betulae* L. *(Coccid.).* Ztschr. Angew. Ent., V, 314.
Signoret, V., 1868—1876: Essai sur les Cochenilles ou Gallinsectes. Ann. Soc. Ent. France, Paris.
Sikes, E. K., 1928: The external morphologie and life history of the coccid-bug, *Orthezia urticae* L. Proc. Zool. Soc., London, II, 269—305.
Silvester, F., 1939: Compendio di entomologia applicata, Bd. I u. II, Portici.
*)Smirnow, E. und Polejaeff, W. G., 1934: Populationsdichte und Sterilität der Weibchen bei der Schildlaus *Lepidosaphes ulmi* L. Wiss. Ber. Moskauer Staatsuniv. 2, 311—322.
— 1935: Kampf um den Raum bei der Schildlaus *Lepidosaphes ulmi* L. Ztschr. Angew. Ent. XXI, 406—414.
Smirnow, E. und Wiolovitsch, N., 1934: Über den Zusammenhang zwischen Populationsdichte und Eierproduktion der Weibchen bei der Schildlaus *Chinaspis salicis* L. Ztschr. Angew. Ent., XX, 415—425.
Šulc, K., 1932: Die tschechoslowakischen *Lecanium*-Arten. Act. Soc. Sci. Nat. Moravicae, VII a, 1—134.
— — 1937: Emandatory description of the female of *Pseudococcus walkeri* Newstead 1891. Mem. Soc. Zool. Tchecosl., Prague, V, 86—93.
Suter, P., 1932: Untersuchungen über Körperbau, Entwicklungsgang und Rassendifferenzierung der Kommaschildlaus *Lepidosaphes ulmi* L. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., XV, 347—420.
Thiem, H., 1931: Eine rote Kommaschildlaus der deutschen Coccidenfauna *(Lepidosaphes rubri n. sp.).* Gartenbauwiss., V, 557—567.
— — 1932: Pleiosozontie als Arterhaltungsprinzip. Jenaer Ztschr. Naturw., 67.
— — 1933: Über ein- und zweigeschlechtliche Kommaschildläuse *(Lepidosaphes unisexualis* und *bisexualis, L. rubri* und *L. newsteadi)* der deutschen Coccidenfauna. Zugleich ein Beitrag zur Rassenfrage bei Cocciden. Ztschr. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 43, 638—657.
— — 1933: Beitrag zur Parthenogenese und Phaenologie der Geschlechter von *Eulecanium corni (Coccidae).* Ztschr. Morph. Ökol. 27, 294—324.
— — 1933: Sexualbiologische Studien an der Zwetschenschildlaus *(Eulecanium corni).* Forschg. Fortschr. IX, 492—493.
— — 1934: Zur Biologie und Bekämpfung der Napfschildlaus *Eulecanium pulchrum* King, March. (= *Lec. arion* Ldgr.) auf Koniferen. Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzensch. 14, 75/76.
— — 1934: Phaenographisches zur Massenvermehrung von Schildläusen. Ent. Beihefte, Berlin-Dahlem, I, 90—95.
— — 1938: Über Bedingungen der Massenvermehrung von Insekten. Arb. Phys. Angew. Ent., Berlin-Dahlem, V, 229—255.
— — und Gerneck, R., 1934: Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen *(Aspidiotini)* im Vergleich mit der San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus* Comst.). Arb. Morph. Tax. Ent., Berlin-Dahlem, I, 130—238.
— — 1934: Verbreitung, Entwicklung und Bestimmung der bisher in Deutschland aufgefundenen Austernschildläuse *(Aspidiotini)* unter Einschluß der roten Austernschildlaus *(Epidiaspis betulae)* und der San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus).* Ztschr. f. Pflanzenkrankh., 44, 529—555.
Thomsen, M., 1927: Studien über die Parthenogenese bei einigen Cocciden und Aleurodiden. Ztschr. Zellforschg. Mikr. Anat. V, 1—116.

Tischler, F., 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig.
Vitzthum, H. v., 1918/19: Gäste unserer Schildläuse. Mikrokosm.
Vos, H. C., 1930: De invloed van *Pseudococcus citri* (Risso) Fern. op de plant. Diss. Phytopath. Inst. Baarn.
Weber, H., 1933: Lehrbuch der Entomologie. Jena.
— — 1930: Biologie der Hemipteren. Biolog. Studienb. XI.
— — 1935: *Hemiptera III.* In: Biologie d. Tiere Deutschlands, 31.
Wellenstein, G., 1930: Beiträge zur Systematik und Biologie der Rindenläuse *(Lachninae* C. B.). Z. f. Morph. u. Ökol. 17, 737—767.
Welsch, J., 1937: Zur Massenvermehrung der Pflaumenschildlaus *(E. corni* [Bché.] March.) und ihre Ursachen. Landwirtsch. Jahrb. 84, 401—493.
Wolff, M., 1901: Forstlich wichtige Schildläuse. Pflanzensch. Pflanzenkr., Abtlg. Inst. Bromberg; Fortschutz , 2. Heft, 49—94.
Wünn, H., 1913/14: Im Unterelsaß und in der angrenzenden Rheinpfalz festgestellte Cocciden. Zeitschr. Wiss. Ins.-biol. IX, 255—258, 300—303, 334—336, 364—367; X, 6—13.
— — 1919: Die Cocciden des Urwaldes von Bialowies. Abhandl. Senck. Naturf. Ges., XXXVII, 1—21.
— — 1924: Südliche Schildläuse im Rheintal. Ztschr. Angew. Ent. X, 390—397.
— — 1925/26: In Elsaß-Lothringen vorkommende Schildlausarten. Ztschr. Wiss. Ins.-biol., XX, 114—124, 239—248; XXI, 22—28, 40—50.
— — 1925: Zehn für die deutsche Fauna neue und einige schon bekannte, seltenere Cocciden. Entomol. Mitteil. XIV, 202—205.
— — 1925/26: Die Coccidenfauna Badens. Zeitschr. Angew. Ent. XI, 273—296, 427 bis 451.
— — 1928: Zur Coccidenfauna von Schleswig-Holstein (12. Mitteilung über Cocciden). Schrift. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst., XXII, 1—69.
— — 1928/29: Bemerkungen über Cocciden. Bad. Blätt. Ang. Ent., II, 321—322.
— — 1929: Zur Coccidenfauna von Württemberg. Jahresh. Ver. Vaterl. Natur-Kd. Württ., 85. Jahrg., 278—280.
Zielke, O., 1942: Über die Eschenwollschildlaus *Fonscolombea fraxini* (Kalt.) Ckll. *(Hem. Cocc.),* und die standörtlichen Befallsverhältnisse bei der Esche, *Fraxinus excelsior.* Arb. Biol. Reichsanst. Berlin-Dahlem, XXIII, 293—386.
Zahradnik, J., 1951: Contribution à la connaissance des cochenilles. Act. Soc. Ent. Cechosl., XLVIII, 198—200.

Bemerkung: Die mit *) bezeichneten Arbeiten waren mir nur als Referat zugänglich.

Aus dem Chemischen Institut der Universität Berlin-Dahlem

Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe. Liste III, Schluß[1])

Von RANDOLPH RIEMSCHNEIDER und ELISABETH SCHÜLZEL[2])

Naeshagen, E. s. Hassel, O.		
Nagakura, S. s. Morino, Y.		
Nagasawa, S., (Comparison of the toxicities of γ-BHC, 1068 and p, p'-DDT to the pupa of the common house mosquito *(Culex pipiens* var. *pallens Coquillet)*. Studies on the biological assay of insecticides. III). Botyu Kagaku **11**, 20—23 (1949); Ref.: C. A. 1950, 8041.	DDT HCH Diën	B
*Nakajima, M., Suzuki, M., Katsumura, Y., Okubo, T., (Studies on insecticides and fungicides by the polarographic method. II. The quantitative analysis of γ-isomer of 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane by the polarographic method. Botyu Kagaku (Sci. Insect Control) **11**, 3—11 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8602. — USDA 1950, 4875.	HCH	Ph Ch
*Nakajima, M., Kioka, S., Katsumura, Y., (Studies on agricultural chemicals by the polarographic method. III. The quantitative analysis of the γ-isomer of 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclobenzene by the polarographic method). Botyu Kagaku (Sci. Insect Control) **13**, 14—18 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2159.	HCH	Ch Ph
*Nakajima, M., Okubo, T., Control of rice weevils by benzene hexachloride. I. Botyu Kagaku **15**, 175—178 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1287.	HCH	B
*Nakajima, M., Higuchi, T., Sono, S., Sugiura, A., Utilization of the inactive isomers of benzene hexachloride. Botyu Kagaku **15**, II, 93—95 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 245.	HCH	Ch B
Nakajima, M. s. Suzuki, M.		
Nasini, R. s. Paterno, E.		
*Nasir, M., DDT, 666 and insect pests of stored grains. Current Sci. **15** (4), 98—99 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Nasir, M., Eradication of insect pests of stored grains rather than their control. Current Sci. **16**, 10—13 (1947); Ref.: C. A. 1947, 6661. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Nasir, M. s. Pruthi, H. S.		
National Cotton Council of America, Cotton pest control. Official 1948 State Recommendations, 16 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
National Cotton Council of America, Make 1949 a banner crop year through cotton insect control. 1949 State Recommendations, 15 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*Naudé, S. M., Verleger, H., Waal, H. L. de, Raman effect of the isomers of benzene hexachloride. Nature [London] **166**, 475 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1870. — C 1951 I, 1049.	HCH	Ph Ch
*Neil, J., McIlhinney, A. E., Dunlop, R. G., Manufacture of 666. Canad. Chem. Process. Ind. **32**, 335—338 (1948); Ref.: C. A. 1948, 4707. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
*Neiswander, R. B., The grape mealybug on taxus in Ohio. J. econ. Entomol. **42**, 41—44 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Nelson, J. M. s. Griffin, E. G.		
Nelson, R. H. s. Gersdorff, W. A.		
Nettles, W. C., Cotton insect problems of South Carolina. Acco Press **25** (6), 23—26, 28 (1947).	HCH	B
Nettles, W. C., Control of cotton insects. Commerc. Fertilizer **76** (5), 16 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9052.	DDT HCH Diën	B
Nettles, W. C. s. Boylston, H. G.		
Neu, R., Der Fortschritt auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung mit chemischen Stoffen. Seifen — Öle — Fette — Wachse **75**, 525—527, 545—547, 565—567 (1949); Ref.: C 1950 II, 808.	DDT HCH E	B

[1]) Vgl. Z. angew. Entomol. **33**, 481—512 u. 600—649 (1952).

[2]) Anschrift der Verfasser: Berlin-Charlottenburg 9, Bolivarallee 8.

NEWCOMER, E. J., Evaluation of materials for controlling orchard mites and the wolly apple aphid. Wash. State horticult. Assoc. Proc. **43**, 19—23 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	HCH	B
NEWCOMER, E. J., Insecticides for controlling the pear psylla. Wash. State horticult. Assoc. Proc. **43**, 45—46 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	HCH	B
*NEWCOMER, E. J., DEAN, F. P., Studies of orchard acaricides. J. econ. Entomol. **41**, 691—694 (1948); Ref.: R. A. E. 1950 A, 12. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
*NEWCOMER, E. J., New weapons help in pest fight. Advanced application equipment, parathion, toxaphene and other recently developed insecticides are boom to the fruit grower. Amer. Fruit Grower **69** (2), 18, 44—45 (1949); Ref.: USDA 1949, 37 722. — R. C. Roark E — 802.	Diën E	B
*NEWCOMER, E. J., DEAN, F. P., Comparative effectiveness of orchard acaricides. J. econ. Entomol. **42**, 857—858 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1641. — B. A. 1950, B III, 180.	DDT Diën E	B
NEWCOMER, E. J. s. CARLSON, F. W.		
*NEWCOMER, J. S., MCBEE, E. T., The chemical behaviour of hexachlorocyclopentadiene. I. Transformation to octachloro-3a, 4, 7, 7a-tetrahydro-4, 7-methanoindene-1,8-dione. J. Amer. chem. Soc. **71**, 946 bis 951 (1949); Ref.: C. A. 1949, 4230.	(Diën)	Ch
*NEWCOMER, J. S., MCBEE, E. T., The chemical behaviour of hexachlorocyclopentadiene. II. Condensation with trichloroethylene. J. Amer. chem. Soc. **71**, 952—956 (1949); Ref.: C. A. 1949, 4230.	(Diën)	Ch
NEWSOM, L. D., SMITH, C. E., Destruction of certain insect predators by applications of insecticides to control cotton pests. J. econ. Entomol. **42**, 904—908 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3661. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
NEWSOM, L. D., SMITH, C. E., Thrips as pests of seedling cotton. La. Agric. Expt. Stat. Ann. Rep. **1947—1948**, 68—69 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
NEWSOM, L. D., ROUSSEL, J. S., SMITH, C. E., Cotton insect studies. La. Agric. Expt. Stat. Ann. Rep. **1946—1947**, 52—53 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
NEWSOM, L. D. s. GYRISCO, G. G.		
NEWSOM, L. D. s. MARSHALL, D. S.		
NEWSOM, L. D. s. SCHWARDT, H. H.		
NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. ENTOMOLOGICAL BRANCH, Control of black beetle *(Heteronychus synctae-helenae)* in greens. n. p., 1947, 2 S.; Ref.: USDA 1949, 28 714.	HCH	B
NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. ENTOMOLOGICAL BRANCH, Insect pests. Agric. Gaz. New South Wales **58**, 634—638 (1947); Ref.: USDA 1948, 33 087.	HCH	
*NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, The European earwig *(Forficula auricularia)*. Insect Pest Leaflet No. 82.	HCH	B
*NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Insect pests. Agric. Gaz. New. South. Wales **59**, 43—45 (1948); Ref.: USDA 1948, 33 087.	HCH	B
NEWTON, H. C. F., SATCHELL, J. E., SHAW, M. W., Carrot-fly control. Nature (London) **158**, 417 (1946); Ref.: C. A. 1947, 1062. — R. A. E. 1948 A, 377. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*NEWTON, J. H. s. LIST, G. M.		
NICKEL, E. A., Über die Toxizität von Pecusanol im Kaninchenversuch. Tierärztl. Umschau **5**, 56—57 (1950).	HCH	B
*NICKELS, C. B., DDT and other insecticides to control the pecan nut casebearer. J. econ. Entomol. **42**, 357—359 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7630. — B. A. 1949, B III, 504. — R. A. E. 1950 A, 212.	DDT HCH E	B
NIKIFOROV, A. M. s. IVANOVA-ALEKSANDROVA, Z. V.		
NIKITIN, P. J., FOMICHEVA, N. J., (Use of DDT and benzene hexachloride for insect control in railroad cars). Gigiena i Sanit. **1949** (11), 48—51 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2162. — C 1950 II, 2113.	DDT HCH	B

*Niswander, R. E., Davidson, R. H., A comparison of the toxicity of some new insecticides to the German roach. J. econ. Entomol. **41**, 652—653 (1948); Ref.: USDA 1949, 13 023. — Pests 1949 (6), 49. — R. A. E. 1949 B, 236.	DDT HCH Diën	B
Niswander, R. E., Plum curculio on peaches and plums in Ohio. J. econ. Entomol. **41**, 450—453 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9053. — B. A. 1949, B III, 285. — R. A. E. 1949 A, 430.	HCH	B
*Norman, N., The crystal structure of the epsilon isomer of 1, 2, 3, 4, 5, 6-hexachlorocyclohexane. Acta chem. Scand. **4**, 251—259 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7613.	HCH	Ph Ch
Norr, W. s. Scholl, R.		
Norris, D., Failure with "DDT" and success with "Gammexane" in the control of the culture mite. Austr. Inst. agric. Sci. J. **12**, 51—52 (1946); Ref.: C. A. 1949, 2361. — R. A. E. 1947 A, 193. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Norris, K. R., Roulston, W. J., Snowball, G. J., Control of the cattle tick with preparations of DDT and benzene hexachloride (BHC) in dips. Austral. J. Agric. Res. **1**, 165—177 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9109.	DDT HCH	B
North Carolina Agricultural Experiment Station, Control of earworms in sweet corn. N. Carolina Agric. Expt. Stat. Ann. Rep. **70**, (1947); Res. and Farming **6** (3), 10, 15 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Norton, L. B. s. Pimentel, D.		
Norton, L. B. s. Schwardt, H. H.		
Norton, L. B. s. Sherman, N.		
Norton, L. B. s. Sun, Y. P.		
Nottingham, E. s. Deonier, C. C.		
Nybom, N., Knutsson, B., Investigation on c-mitosis in Allium cepa. Hereditas (Schweden) **33**, 220—234 (1947); Ref.: C. A. 1947, 5175. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Nyström, E. H. B. s. Elektrokemiska Aktiebolaget.		
O'Connell, J. J., Control mange with benzene hexachloride. Dakota Farmer **67** (16), 6 (1947).	HCH	B
Odland, M. L. s. Dilland, L. E.		
Odland, M. L. s. Dills, L. E.		
O'Farrell, A. F., Jones, B. M., Brett, G. A., Persistent toxicity under standardized field conditions of pyrethrum, DDT, and Gammexane against pests of stored food. Bull. entomol. Res. **40**, 135—148 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2693. — R. A. E. 1949 A, 329.	DDT HCH	B
Ohno, M. (s. auch Ono, M.) s. Hamada, M.		
Ohno, M. (s. auch Ono, M.) s. Oiwa, T.		
Ohno, M. (s. auch Ono, M.) s. Takano, T.		
*Oiwa, T., Yamada, R., Ohno, M., (Studies of the molecular structure of hexachlorocyclohexane and its related compounds. II. On the molecular structure of monochlorobenzene hexachloride). Botyu Kagaku **15** II, 86—88 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1527.	HCH	Ch
*O'Kane, W. C., Results with benzene hexachloride. J. econ. Entomol. **40**, 133—134 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4606. — R. A. E. 1948 A, 233. — R. A. E. 1948 B, 117. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Okubo, T. s. Nakajima, M.		
O'Loughlin, G. T., The apple root borer; control experiments at Kyabram. J. Dept. Agric. Victoria **48**, 35—38 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 006.	DDT HCH	B
*O'Neal, E. J., Fluke, C. L., Tests with DDT against active nymphs of oyster shell scale. J. econ. Entomol. **41**, 978—979 (1948); Ref.: USDA 1949, 38 317. — B. A. 1949, B III, 459. — R. A. E. 1950 A, 68.	DDT HCH	B
O'Neal, E. J. s. Chamberlin, T. R.		
O'Neill, W. J., Promising new materials for controlling orchard mites. Wash. State horticult. Assoc. Proc. **43**, 13—16 (1947); Ref.: USDA 1948, 59 667.	HCH E	B
*Ono, M., Ono, K., (Studies on the compounds system [camphor-, DDT-, and BHC] and its applications for insecticides). Botyu-Kagaku (Sci. Insect Control) **13**, 1—10 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1215.	DDT HCH	B

ONO, K. s. ONO, M.		
ORLANDO, A. s. LEPAGE, H. S.		
ORMEL, R. A. s. BESEMER, A. F. H.		
ORNDORF, W. R., HOWELLS, V. A., The cis- and trans-modifications of benzene hexachloride. J. Amer. chem. **18**, 315 (1896); Ref.: C 1896 I, 1163. — 9. Beih.	HCH	Ch Ph
O'ROURKE, F. J. s. GRIFFITHS, R. B.		
*ORR, J. W., Absence of carcinogenic activity of benzene hexachloride ("Gammexane"). Nature (London) **162**, 189 (1948); Ref.: Angew. Chem. 1948 A, 287. — 9. Beih.	HCH	B
ORTITZ MARIOTTE, C., CALDERON, C., Hexaclorocicloexano, su effecto el la garrapata común del perro *(Rhipicephalus sanguineus)* en Mexico; prueba de la laboratorio — informe preliminare. Ofic. Sanit. Panamer. **27**, B. 719—723 (1948); Ref.: USDA 1949, 12 571.	HCH	B
*OSBURN, M. R., Comparison of DDT, chlordane and chlorinated camphene for control of the little fire ant. Florida Entomol. **31**, 11—15 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7914. — USDA 1948, 66 970. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
*OSSOWSKI, L. L. J., Notes of the chemical control of the wattle bag worm *(Acanthopsyche junodi)*, 1949—1950. Wattle Research Inst., Rep. 1949, 36—42; Ref.: C. A. 1950, 7478.	DDT HCH	B
OSVALD, V. s. BLATTNY, C.		
OTOYA, A. F. J., Los insecticidas clorinados de postguerra. Agric. Trop. **4** (8), 37—40 (1948); Ref.: USDA 1948, 73 290.	DDT HCH	B
OTTAR, B. s. HASSEL, O.		
*OWEN, E., "Gammexane" (gamma isomer of hexachloroyclohexane) in the control of insect pests of grain and granaries. J. Inst. Brewing **53**, 236—242 (1947); Ref.: C. A. 1948, 2719. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
OWENS, W. L. s. FLETCHER, R. K.		
*OZAMIZ, G. J. M., El descubrimiento del nuevo insecticida 666. Ion **5**, 745 bis 750 (1945); Ref.: R. A. E. 1949 B, 120.	HCH	Ch Ph B
PAGE, A. B. F., Insecticides: development and application in 1945—1947. Eup. Cott. Gr. Rev. **25**, 102—111 (1948). J. Textile Inst. **39** A, 327 (1948); Ref.: B. A. 1949, B III, 71.	DDT HCH Diën	B
PARENCIA, C. R. jr., EWING, K. P., Bollworm control with chlorinated camphene, DDT, and mixtures of benzene hexachloride and DDT. J. econ. Entomol. **41**, 406—409 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9051. — USDA 1949, 4783. — B. A. 1949, B III, 289. — R. A. E. 1949 A, 423.	DDT HCH Diën	B
PARENCIA, C. R. jr., EWING, K. P., Control of the cotton fleahopper by chlorinated camphene, DDT, and sulfur. J. econ. Entomol. **41**, 735 bis 738 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1143.. — R. A. E. 1950 A, 18. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
PARENCIA, C. R. jr. s. EWING, K. P.		
PARENCIA, C. R. jr. s. IVY, E. E.		
PARK, F. E. s. BROWN, A. W. A.		
*PARKER, J. R., La lucha contra la langosta en la Argentina. Argentina Min. de Agric. Div. Gen. de Sanid. Veg. y Acrid (Buenos Aires) 20 S.	HCH Diën	B
*PARKER, J. R., Comments and suggestions on locust control in Argentina. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 734, 14 S. (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	HCH	B
*PARKER, J. R., Tests of insecticides for grasshopper control, 1947. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 774, 18 S. (1948); Ref.: C. A. 1949, 7185. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën E	B
PARKER, J. R., WAKELAND, C., New insecticides for grasshopper control. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Plant Quarantine EC — 1, 7 S. (1948); Ref.: USDA 1948, 40 705. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
*PARKER, J. R., Toxaphene residues. I. Toxaphene applications to alfalfa for the study of residues and their effects on livestock. Montana Agric. Exp. Sta. Techn. Bull. **461**, 3—4 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8600. — R. C. Roark E — 802.	Diën	B

*Parker, J. R., Tests of insecticides for grasshopper control, 1948 and 1949. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 807, 27 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 9112. — Z. Pfl. 1951, 123.	HCH Diën E	B
Parker, J. R. s. Wakeland, C.		
*Parker, R. L., Eshbaugh, E. L., Codling moth and mite control in Kansas with new insecticides. J. econ. Entomol. **40**, 861—864 (1947); Ref.: C. A. 1948, 3896. — USDA 1948, 33 094. — R. A. E. 1949 A, 293. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Parker, W. L., Beacher, J. H., Toxaphene. A chlorinated hydrocarbon with insecticidal properties. Delaware Agric. Exp. Sta. Bull. **264**, 27 S., 1947; Ref.: C. A. 1947, 4270. — USDA 1948, 33 095. — R. A. E. 1948 A, 395. — R. A. E. 1948 B, 198. — Z. Pfl. 1949, 155. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
Parker, W. L., Stearns, L. A., Beacher, J. H., Results with DDT and toxaphene for codling moth *(Carpocapsa pomonella)* control, Delaware, 1947. Trans. Peninsula horticult. Soc. **61**, 26—29 (1947); Ref.: USDA 1949, 212 971. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
Parker, W. L., Warren, J. C., Stearns, L. A., Chlorinated camphene on potatoes. J. econ. Entomol. **41**, 275—277 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 924. — R. A. E. 1949 A, 392. — R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Parker-Rhodes, A. F., Statistical analysis of the second factorial experiment on the drops of insecticide soln. applied to different body parts. Anti-Locust Bull. **2**, 64 S. (1948); Ref.: C. A. 1948, 7915.	DDT HCH	B
Parkin, E. A., The control of insects infesting stored foodstuffs. World Crops **1**, 103—106, 155—159 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2693. — Z. Pfl. 1950, 128.	DDT HCH	B
Parks, T. H. s. Cutright, C. R.		
Pasfield, G., Control of cabbage pests. Outstanding results with DDT and 666 dusts. Agric. Gaz. New South Wales **56**, 488—492 (1945); Ref.: R. A. E. 1946 A, 386. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Pasfield, G., Holbeche, J., Codling-moth control. Experiments using DDT, "666", and lead arsenate at orange. Agric. Gaz. New South Wales **57**, 488—490, 498 (1946); Ref.: C. A. 1947, 1802. — R. A. E. 1947 A, 369. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Pasfield, G., Bryden, J. D., Codling moth control. Experiments at bathurst using DDT, "666", and lead arsenate. Agric. Gaz. New South Wales **57**, 535—538 (1946); (Misc. Paper No. 3305); Ref.: C. A. 1949, 3965. — R. A. E. 1947 A, 369. — Austr. A. 1947, 6. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Pasquier, R., Essais de produits acaricides anglais "666" et "P. C. 1130". Bull. sem. Off. natl. antiacridien (Alger) **1945** (1), 14.	HCH	B
Pasquier, R., Note sur la lutte contre les ailes de la Sauterelle pelerine en Algérie, au cours de l'invasion 1944—1945. Bull. sem. Off. natl. antiacridien (Alger) **1945** (2), 27.	HCH	B
Pasquier, R., Gausserand, M.-T., Hexachlorocyclohexane (HCC) et faculté germinative du blé dur. Ann. de l'Inst. Agric. et des Serv. de Rech. et d'Exp. Agric. de l'Algérie **2**, 29—34 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Pasquier, R., L'hexachlorocyclohexane et les courtilières. Agria (Alger) **1945** (110).	HCH	B
Pasquier, R., Semeiologie de l'intoxication de *Schistocera gregaria Forsk*, per gamma-hexachlorocyclohexane (HCC). France Off. Natl. Anitacridien **1** (4), 5—22 (1946).	HCH	B
Paterno, E., Nasini, R., Sulla determinazione del peso moleculare delle sostanze organiche per mezzo del punto de congelamento delle loro soluzioni. Gazz. chim. Ital. **19**, 195—209 (1889); Ref.: C 1889 II, 21. — M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Patrissi, T., Barbieri, V., Bessler, C., DDT resistance of *Musca domestica* and the use of other insecticides. Riv. malariol. **28**, 137—151 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3655.	DDT Diën	B
*Patterson, A. L., White, T. N., Röntgenuntersuchung gewisser Derivate des Cyclohexans. Allgemeine Übersicht. Z. Kristallogr. **78**, 76—85 (1931); Ref.: C 1931 II, 553.	(HCH)	Ph

PATTERSON, W. J. s. RAMSEY, L. L.

PEARSON, J. H. s. BIGELOW, L. A.

PEDERSON, C. E., Insecticides increase legume seed. Michigan Agric. Exp. Stat. Quart. Bull. **30**, 298—308 (1948); Ref.: C. A. 1948, 346. — USDA 1948, 40 048. — DDT HCH Diën — B

PEDERSON, C. E., SHERMAN, F., Field applications to control spittle bugs in Michigan. J. econ. Entomol. **41**, 659—661 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1521. — R. A. E. 1949 A, 475. — DDT HCH Diën — B

PEGAZZANO, F., FALDI, G., Organic chlorinated insecticides for controlling *Dacus oleae*. Redia **33**, 201—215 (1948); Ref.: C. A. 1949, 9349. — DDT HCH — B

*PELIGOT, E., Sur la distillation du benzoate de chaux. Ann. Chim. et Phys. (2) **56**, 59—72 (1834); Ref.: M. Hamada I, 1949. — (HCH) — Ch

PELLEGRINO, J. s. DIAS, E.

PENCE, R. J. s. JEFFERSON, R. N.

*PEPPER, B. B., CAMPBELL, J. C., WILSON, C. A., Benzene hexachloride for wireworm control. Hints to Potato Growers [N. J. State Potato Assoc.] **27** (5), 1—2 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949. — HCH — B

*PEPPER, B. B., WILSON, C. A., CAMPBELL, J. C., Benzene hexachloride and other compounds for control of wireworms infesting potatoes. J. econ. Entomol. **40**, 727—730 (1947); Ref.: C. A. 1948, 1696. — R. A. E. 1949 A, 253. — Z. Pfl. 1949, 413. — M. Hamada I, 1949. — DDT HCH — B

*PEPPER, B. B., WILSON, C. A., Dichloro-diphenyl-trichloroethane compared with other materials for corn earworm control. J. econ. Entomol. **40**, 731—732 (1947); Ref.: C. A. 1948, 1695. — R. A. E. 1949 A, 253. — R. C. Roark E — 802. — DDT Diën — B

*PEPPER, B. B., Insecticides for protection of growing crops. Ind. Engng. Chem., ind. Edit. **40**, 708—709 (1948); Ref.: USDA 1948, 40 049. — DDT HCH Diën — B

PEPPER, B. B., A review of new insecticides. N. J. State horticult. Soc. horticult. News. **29**, 2029, 2041 (1948); Ref.: USDA 1948, 40 050. — DDT HCH Diën — B

*PEPPER, B. B., REED, J. P., CAMPBELL, J. C., Investigations on wireworm control with organic insecticides in New Jersey. Amer. Potato J. **26**, 315—325 (1949). — DDT HCH Diën E — B

PEPPER, B. B. s. CAMPBELL, J. C.

PEPPER, J. H. s. HASTINGS, E.

PEREIRA, H. F. s. LEPAGE, H. S.

PEREZ, R. (Use of hexachlorocyclohexane (HCH) as an insecticide for click beetle larvae [wireworms] at Pleyber-Christ [Finistère] in 1947). C. R. hebd. Séances. Acad. Agric. France **34**, 641—650 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9056. — USDA 1948, 66 773. — HCH — B

PERRET, J. E., Sur la paternité de l'insecticide appelé hexachlorocyclohexane (HCH). Inform. Maroc. **411**, 1, 3 (1948); Ref.: USDA 1949, 46 004. — HCH — B

PERSIN, S. A. s. PIATNITSKII, G. K.

PEST CONTROL, Ltd., (Insektenvertilgungsmittel). F. P. 952 554 vom 28. 8. 1947; ausg. 21. 11. 1949; E. Priorr. vom 20. 11. 1945; 17. 12. 1946; 30. 7. 1947; Ref.: C 1950 II, 96. — DDT HCH

PETERMANN, J. F. s. COBETT, N. G.

PETERSON, E. H., Field tests of some insecticides in the control of the common red mite of poultry and of the northern fowl mite. Poultry Sci. **28**, 411—414 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2164. — HCH — B

PETERSON, H. O. s. KEMPER, H. E.

PETERSON, H. O. s. ROBERTS, I. H.

*PETERSON, P. D., Field experiments with DDT and BHC sprays on apple and peach in 1946. Trans. Peninsula horticult. Soc. **36** (5), 82—84 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 309. — DDT HCH — B

PETHERBRIDGE, F., Fruit tree pests. Farmers Weekly [London] **23** (12), 14 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949. — HCH — B

PETTY, B. K., Some properties of new insecticides. Farming in South Africa **22**, 889—896 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802. — Diën — B

Petty, B. K., Laboratory experiments with new organic insecticides. Farm. South Africa **23**, 325—332 (1948); Ref.: C. A. 1950, 1215. — USDA 1948, 66 437.	DDT HCH Diën E	B
Petty, B. K., Further laboratory studies with new organic insecticides. Farm. South Africa **23**, 391—397 (1948); Ref.: USDA 1949, 4276. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH	B
Petty, B. K., Comparative toxicity of newer insecticides to cochineal. Farm. South Africa Reprint **23**, 4 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 3200.	DDT HCH E	B
Petty, H. B. s. Decker, G. C.		
Petty, P. K., Residual toxicity of chlorinated hydrocarbon insecticides. Union South Africa, Dept. Agric. Forestry, Sci. Bull. **291** (Entomol. Serv. No. 27), 15 S. (1948); Ref.: C. A. 1949, 5146. — R. A. E. 1949 A, 399. — Z. Pfl. 1950, 234.	DDT HCH Diën	B
Pflanzenschutzamt Hannover, Beobachtungen bei der Maikäferbekämpfung in Niedersachsen 1950. Ref.: Z. Pfl. 1950, 357.	DDT HCH	B
*Philippot, E., Dallemagne, M. J., La toxicité du gammexane. Experientia **3**, 118 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4570. — C (Verlag Chemie) 1947 II, 434. — Ber. ges. Physiol. 1949, 436. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Philippot, E. s. Dallemagne. M. J.		
Philipps, P. H., s. Kirkwood, S.		
*Piatnitskii, G. K., Persin, S. A. (Agrochemical measures against wireworms). Doklady Vsesoyuz. Akad. Sel'sko-Khoz. Nauk. im V. I. Lenina **13** (5), 28—34 (1948); Ref.: C. A. 1949, 347. — USDA 1949, 46 227.	HCH	B
*Picco, D., Esperienze di lotta contro gli afidi espletate durante l'anno 1949. Estratto not. mal. piante No. **8**, 7—12 (1950).	DDT HCH E	B
Pickles, A., Insecticidal control of the sugar cane froghopper. Proc. Agric. Soc. Trin. Tol. **46**, 149—153 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 83.	DDT HCH	B
Piédrola Gil, G., Escudero, A. R., (Technique for evaluating the newer insecticides in the laboratory and in disinfected locales). Trabajos inst. nacl. neric. méd. [Madrid] **7**, 57—80 (1945—1946); Ref.: C. A. 1949, 7626.	DDT HCH	B
Piédrola Gil, G., Villabaso, M. de, Tecnicas de la desinsectacion en colectividades nuestra aporacion con las nuevas series insecticidas. Med. y Cirurgia de Guerra **8** (16), 25—45 (1946).	HCH	B
Piédrola Gil, G., (Epidemologic value of the new insecticides. Comparative study of the two principal series and adequate procedures for their use). Medicina colonial [Madrid] **7**, 209—242 (1946); Ref.: C. A. 1946, 4170. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Piédrola Gil, G., Nuevos insecticidas y ahuyentadores: su studio, importancia y técnicas de empleo. 247 S. Inst. esp. Med. colon., Madrid (1947); Ref.: R. A. E. 1948 A, 60. — R. A. E. 1948 B, 26. — Z. Pfl. 1949, 76.	DDT HCH	B
Pielou, D. P., Lethal effects of DDT on young fish. Nature [London] **158,** 378 (1946); Ref.: C. A. 1947, 2200. — C 1947 I, 101. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 88. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Pielou, D. P., Preparation of thin films of crystalline DDT and γ-hexachlorocyclohexane in celloidin (and their use in tests on insects). Science [New York] **112**, 406—407 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 999. — C 1951 I, 3254.	DDT HCH	B Ph
Pierce, O. R. s. McBee, E. T.		
Piercy, S. E., The control of dog ticks with gammexane and Gamatox. East African Agric. J. **13**, 157—519 (1948).	HCH	B
Pimentel, D., Dewey, J. E., Laboratory tests with houseflies and housefly larvae resistant to DDT. J. econ. Entomol. **43**, 105 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5512. — R. A. E. 1950 B, 187.	DDT HCH Diën	B
*Pimentel, D., Schwardt, H. H., Norton, L. B., Housefly control in dairy barns. J. econ. Entomol. **43**, 510—515 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1716.	DDT HCH Diën	B

PINHEY, E. C. G., The sunn Hemp beetle. Rhod. agric. J. **1947**, 74—81; Ref.: R. A. E. 1949 A, 401.	DDT HCH	B
*PINT, L. H., New mange treatment applied once, enough. Hormel Farmer **10** (11), 2 (1947).	HCH	B
PIQUETT, P. G., Benzene hexachloride and cornstarch as a roach-control combination. J. econ. Entomol. **41**, 326—327 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7920. — USDA 1948, 67 101. — B. A. 1949, B III, 161. — R. A. E. 1949 B, 189.	HCH	B
PIQUETT, P. G. s. MCGOVRAN, E. R.		
PITHIOUD, A., ROUSSEL, R., Modern experimentation against worms on grapes. Rev. Viticult. **93**, 227—230 (1947); Ref.: C. A. 1948, 6488.	DDT HCH	B
PLESSIS, C. DU, SMIT, C., Preliminary laboratory experiments with DDT and 666 as locusticides. J. entomol. Soc. Southern Africa **9**, 82—88 (1946); Ref.: C. A. 1950, 7480. — R. A. E. 1949 A, 171.	DDT HCH	B
PLUMB, K. P., A new weapon against lawn ants. House Beautiful **90** (8), 104—105 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 973.	Diën	B
*PLUMMER, C. C., SHAW, J. C., DDT and benzene hexachloride to control Mexican fruit fly. J. econ. Entomol. **40**, 483—486 (1947); Ref.: C. A. 1948, 312. — R. A. E. 1949 A, 190. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*PLUMMER, C. C., SHAW, J. C., Toxicants in oils for control of the citrus blackfly. J. econ. Entomol. **40**, 499—504 (1947); Ref.: C. A. 1948, 715. — R. A. E. 1949 A, 192. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën	B
PLUMMER, C. C. s. WOGLUM, R. S.		
POETTCHER, F., Immer wieder Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel. Leipz. Bienenztg. **62**, 187 (1948).	DDT HCH	B
POGORELSKIN, M. A. s. BOWEN, C. V.		
POKROVSKII, E. A., New preparations for the control of injurious insects. Sovet. Agronom. **5** (1), 90—93 (1947).	HCH	B
POLIVKA, J. B., Parathion to control bagworms. J. econ. Entomol. **43**, 109 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5058.	Diën E	B
POLIVKA, J. B., A new insecticide to control turf insects. J. econ. Entomol. **43**, 391—392 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 003.	DDT HCH Diën E	B
POLLARD, E. P. s. HUGHES, L. E.		
PONS, R. s. CHABOUSSOU, M. M. F.		
POOS, W. F., GRAYSON, J. M., BATTEN, E. T., Insecticides to control tobacco thrips and potato leafhopper on peanuts. J. econ. Entomol. **40**, 900 bis 905 (1947); Ref.: C. A. 1948, 4706. — R. A. E. 1949 A, 298.	DDT HCH	B
POOS, F. W. s. GRAYSON, J. M.		
POPE, A. L. s. DICKE, R. J.		
POPHAM, W. L., Grasshopper control. Natl. Wool Grower **34** (6), 33 (1949).	Dien	B
POPOV, P. V. s. MEL'NIKOV, N. N.		
PORTER, B. A., Orchard insecticides. USDA Yearbook (Science in Farming) **1943—1947**, 659—669.	HCH	B
PORTER, B. A., New insecticides for codling moth control. Trans. Peninsula horticult. Soc. **1944**, 24—25 (1945); Ref.: R. A. E. 1946 A, 107. — Z. Pfl. 1949, 233.	DDT (HCH)	B
PORTMAN, R. W., Beef gains using BHC. Ref.: USDA 1949, 28 344.		
*PORTMAN, R. W., Dipping in benzene hexachloride to control *Amblyomma americanum*. J. econ. Entomol. **40**, 134—135 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4606. — R. A. E. 1949 B, 117. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
POST, R. L. s. MUNRO, J. A.		
POST, R. L., MUNRO, J. A., KNAPP, R. B., Chemical control of wireworms. Bi-m. Bull. N. Dak. Agric. Exp. Sta. **10**, 26—31 (1947); Ref.: R. A. E. 1949 A, 92.	DDT HCH Diën	B
POST, G., Two new insecticides; the present knowledge of the effect to toxaphene and chlordane on game birds of Wyoming. Wyoming Wild Life **13** (4), 8—13, 37—38 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
POSTERNAK, T. s. SCHOPFER, W. H.		

Potter, T. E. K., Control of pests, diseases, and weeds of sugar cane in the British Carribean. Proc. Agric. Soc. Trinidad and Tobago **49**, 221 bis 233 (1949); Plant Protection Overseas Rev. June, 1949; Ref.: C. A. 1950, 9108.	DDT HCH	B
Poulain, P. s. Roman, E.		
Poussel, H., (Über die toxischen Wirkungen der Isomeren des Hexachlorcyclohexans). C. R. hebd. Séances Acad. Sci. **228**, 1533—1535 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7175. — C 1950 I, 2255.	HCH	B
Poussel, H. s. Gavaudan, P.		
Powell, D., Chandler, S. C., Kelley, V. W., Pest control in commercial fruit plantings for 1950. Univ. Ill. College Agric. Extens. Serv., Circ. No. **653**, 40 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 4189.	DDT HCH Diën	B
*Powell, J. S., Edson, K. C., Fisher, E. L., Determination of cyclopentadiene and methylcyclopentadiene in admixtures with other hydrocarbons. Analyt. Chem. **21**, 213—215 (1949).	(Diën)	Ch
*Powell, J. S., Edson, K. C., Spectroscopic determination of cyclopentadiene and methylcyclopentadiene. Analyt. Chem. **21**, 510—511 (1949).	(Diën)	Ch
Powell, John & co., Inc., Benzene hexachloride. Pests **15** (12), 54 (1947).	HCH	
*Pradhan, S., Studies on the toxicity of insecticides films. I. Preliminary investigations on concentration-time-mortality relation. Bull. Entomol. Res. **40**, 1—25 (1949); Ref.: C. A. 1950, 264. — R. A. E. 1949 A, 326. — Z. Pfl. 1950, 399.	DDT HCH	B
*Pradhan, S., Studies on the toxicity of insecticide films. II. Effect of temperature on the toxicity of DDT films. Bull. Entomol. Res. **40**, 239—265 (1949); Ref.: R. A. E. 1949 A, 408.	DDT HCH	B
Prado, J. de, Gil Collado, J., Una experiencia de tratamiento de la sarna humana con el hexaclorociclohexano. Rev. Iberica de Parasitol. **8**, 411—415 (1948); Ref.: USDA 1949, 28 609.	HCH	B
Prat, J. s. Coutier, L.		
Prentiss, R. J. & Co., Inc., BHC, Prentox benzene hexachloride concentrates.	HCH	
Prentiss, R. J. & Co., Inc., Insecticide concentrates. Ref.: Pests **1947** (12), 54.	DDT HCH	
Prentiss, R. J. & Co., Inc., Benzene hexachloride data, 8 S. Ref.: Pests **1948** (1), 41.	HCH	
Price, M. D. s. Ashe Laboratories, Ltd.		
*Prima, S. di, Su alcuni effetti nocivi dell'esaclorocicloesano per le piante. Ann. Speriment. agrar. [N. S.] **4**, 307—320 (1950); Ref.: C 1950 II, 2959.	HCH	B
Prince, L. M. jr., Chlordan emulsions in structural pest control. Pests **16** (7), 18, 20 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9047. — USDA 1948, 59 522.	Diën	B
Prisselkow, A. M., (DDT, Hexachloran und seine Anwendung in der Veterinärmedizin). Tierheilkunde **27** (6), 40—49 (1950); Ref.: C 1951 I, 641.	DDT HCH E	B
Pritchard, A. E., Beer, R. E., Rosenstiel, R. G., The omnivorous leaf tier on field-grown cut flowers in California. J. econ. Entomol. **42**, 845—846 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1640. — B. A. 1950, B III, 186. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën E	B
*Pritchard, A. E., California greenhouse pests and their control. California Agric. Exp. Sta., Bull. **713**, 72 S. (1949).	DDT HCH	B
*Progil, S. A., Georges, M. de, Couedou, M., (Kontinuierliche Herstellung von Chloradditionsprodukten ungesättigter organischer Verbindungen, besonders von Hexachlorcyclohexan aus Benzol). F. P. 919 357, 10. 9. 1945; Ref.: C (Verlag Chemie) 1947 II, 938. — 9. Beih.	HCH	Ch
*Proverbs, M. D., Morrison, F. O., The relative insecticidal activities of DDT and related organic molecules. Canad. J. Res. **25** D, 12—44 (1947); Ref.: C. A. 1947, 5248. — R. A. E. 1948 A, 421. — Z. Pfl. 1948, 320. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Pruthi, H. S., Nasir, M., Tests with DDT and 666 as agricultural insecticides in India. I. For stored grain. Indian Farming **6**, 506—508 (1945); Ref.: C. A. 1948, 4707. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B

PRUTHI, H. S., Report of the Imperial Entomologists. Abridg. sci. Rep. Agric. Res. Inst. New Delhi **1941—1944**, 64—71 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 27.	DDT HCH	B
*PRZYBYLSKI, H., FEHLAUER, H., HALVORSON, H., Chemotherapie der Wurmkrankheiten. Pharmaz. **4**, 479 (1949). — Bemerkung: Süddtsch. Apotheker-Ztg. **1950**, 318—320.	HCH	B
PURCHASE, H. S., Toxicity trials with the insecticide 666 on rabbits, sheep and a bovine. Veterin. Rec. **57** (18), 211 (1945); Ref.: USDA 1945, 3166. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
PURDUE FOUNDATION (McBee, E. T., Bechtol, L. D.), Trifluoromethyl-hexachlorocyclohexane. U. S. 2 462 654, 22. 2. 1949; Ref.: Chem. Ind. 1949, 1042. — Pests 1949 (9), 22.	(HCH)	Ch
PURDUE UNIVERSITY DEPARTMENT OF AGRICULTURAL EXTENSION, Grasshoppers and their control. Dep. of Entomol. Mimeo. **E — 19**, 2 S.; Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
PURDUE UNIVERSITY DEPARTMENT OF AGRICULTURAL EXTENSION, Spray and dust schedules for commercial fruit planting. Ext. Bull. **310**, 35 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
PURDUE UNIVERSITY DEPARTMENT OF AGRICULTURAL EXTENSION, Greenhouse pests and their control. Purdue Agric. Ext. Mimeo. **E — 20**, 10 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
PURI, I. M., RAJINDAR PAL, Studies on some insecticides against anopheline adult and larvae. I. Preliminary experiments at Delhi with DDT. Indian J. Malariol. **1** (1), 133—158 (1947).	DDT HCH	B
PURI, I. M., KRISHNASWAMI, A. K., Studies on some insecticides against anopheline adults and larvae. IV. Experiments with DDT and 666 as residual spray in some villages around Delhi in 1946. Indian J. Malariol. **1** (1), 193—209 (1947).	DDT HCH Diën	B
PURSWELL, H. D., Seasonal occurrence of the velvetbean caterpillar (*Anticarsia gemmatilis*) in South-Eastern Alabama including data on life history and toxicity tests with several organic insecticides. Alabama Polytechn. Inst. Grad School Abs. Theses **1945—47**, 61—62 (1948); Ref.: USDA 1948, 67 060.	DDT HCH	B
PURVIS, J. E., Absorption spectra of various halogen derivatives of benzene and toluene as vapors and in solution. J. chem. Soc. [London] **107**, 496 bis 509 (1915); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
PUSSARD, R., Remarques sur deux shrips des cultures florales. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **32**, 695—699 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 9.	DDT HCH	B
PUSSARD, R., Remarques sur deux shrips des cultures florales. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France. **32**, 772—775 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 61.	DDT HCH	B
PUTNAM, L. G., Sprays and dusts for grasshopper control. Canad. Sci. Serv. Div. Entomol. Proc. P. 73, 4 S. (1948); Ref.: USDA 1948, 60 046. — R. C. Roark E — 802.	Diën	B
PUTNAM, W. L. s. DUSTAN, G. G.		
*QUARTERMAN, K. D., Some factors influencing the residual effectiveness of DDT and chlordane in anopheline mosquito control. J. Natl. Malaria Soc. **7**, 300—306 (1948); Ref.: USDA 1949, 38 228.	DDT Diën	B
*QUESTEL, D. D., CONNIN, R. V., Investigations of spray for control of the European corn borer, Toledo, Ohio, 1945—1946. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 743, 10 S. (1948).	DDT HCH Diën	B
QUIDET, P., Emploi des nouveaux insecticides. La Terse d'Oc. **29**, 286 bis 287 (1947).	HCH	B
QUIDET, P., HITIER, H., (Obtaining polyploidal plants by treatment with hexachlorocyclohexane and polychlorocyclane sulfate). C. R. **226**, 833 bis 835 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5509. — Z. Pfl. 1950, 150.	HCH	B
QUIDET, P. s. GISQUET, P.		
QUISENBERRY, B. F. s. GJULLIN, C. M.		
*RADELEFF, R. D., Chlordane poisoning: symptomatology and pathology. Veterin. Med. **43**, 342—347 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 439.	DDT Diën	B

*Radeleff, R. D., Toxaphene poisoning: symptomatology and pathology. Veterin. Med. **44**, 436—524 (1949); Ref.: USDA 1950, 4879.	Diën	B
Radeleff, R. D. s. Bushland, R. C.		
Radeleff, R. D. s. Carter, R. H.		
Rademacher, B., Saatgutbeizung und Saatgutbehandlung nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse. Saatgutwirtschaft **1**, 197—200 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 240.	HCH	B
Rademacher, B. s. Dosse, G.		
Radtke, Das Hexachlorcyclohexan als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Desinfek. u. Schädlingsbekämpfung **41** B, 141 bis 142 (1949).	HCH	B
Raffaelli, D., (Determination of hexachlorocyclohexane [Gammexane] in commercial products). Ann. chim. applicata **38**, 552—556 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7868. — USDA 1949, 20 344. — M. Hamada III, 1950.	HCH	Ch
Rainwater, C. F., Bondy, F. F., New insecticides to control boll weevil and cotton aphid. J. econ. Entomol. **40**, 371—373 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7634. — R. A. E. 1949 A, 150. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Rainwater, C. F., Insecticides causing boll weevil mortality inside of punctured cotton squares. J. econ. Entomol. **40**, 923—925 (1947); Ref.: C. A. 1948, 2710. — USDA 1948, 33 348. — R. A. E. 1949 A, 303. — R. C. Roark E — 802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën E	B
Rajindar Pal s. Puri, I. M.		
Raley, T. G. s. Rees, B. E.		
Ramachandra Rao, T. s. Viswanathan, D. K.		
Ramadier, M. F. s. Couturier, M. A.		
Ramsey, L. L., Patterson, W. J., Separation and purification of some constituents of commercial hexachlorocyclohexane. J. Assoc. off. agric. Chemists **29**, 337—346 (1946); Ref.: C. A. 1947, 831. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Rao, P. R. N. s. Cherian, M. C.		
Rasmussen, R. C. S. M., Compounding of spraying liquid for vegetation. E. P. 613 928, 11. 11. 1945; Ref.: B. A. 1949, B III, 197.	DDT HCH	B
Ratcliffe, F. N. s. Gay, F. J.		
*Rauch, W., Über die Alterung und Lichtempfindlichkeit einiger neuer Kontakt-Insektizide. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **2**, 56 bis 58 (1950); Ref.: C 1951 I, 641. — Z. Pfl. 1950, 307.	DDT HCH E	B Ph
Raucourt, M., Les insecticides organiques de synthèse, l'hexachlorocyclohexane. Rev. Nort. **29**, 241 (1945).	HCH	
Raucourt, M., Viel, G., Propriétés insecticides de l'hexachlorocyclohexane. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **31**, 558—565 (1945); Ref.: R. A. E. 1947 A, 420. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Raucourt, M., Les insecticides organiques de synthèse. L'hexachlorocyclohexane. Rev. Horticult. **118**, 7—8 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	
Raucourt, M., Découverté récente d'un nouvel insecticide, l'hexachlorocyclohexane. Nature [Paris] **3093**, 235—236 (1945); Ref.: C. A. 1947, 6364. — R. A. E. 1945 A, 331—332. — R. A. E. 1945 B, 176. — Z. Pfl. 1948, 61. — M. Hamada I, 1949.	HCH	
Raucourt, M., Revue de phytopharmacie. Ann. agronom. **15**, 379—433 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	
Raucourt, M., Bégué, H., Travaux francais récents sur les produits phytopharmaceutiques. Rep. 1st intern. Congr. Plant Protection Heverlee **1946**, 585—600 (1946); Ref.: R. A. E. 1948 A, 296.	DDT HCH	
*Raucourt, M., Bouchet, R. L., Un nouvel insecticide organique de synthèse, l'hexachlorocyclohexane. Chim. et Ind. **56**, 449—455 (1946); Ref.: C. A. 1947, 3249. — R. A. E. 1949 A, 177. — C 1947 I, 460. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 460. — 9. Beih.	HCH	B Ch
*Raucourt, M., Bégué, H., Essais de laboratoire sur l'action insecticide de l'hexachlorocyclohexane et ses dérivés. Ann. Epiphytics **11**, 355 bis 363 (1946); Ref.: 9. Beih.	DDT HCH	B Ch

RAUCOURT, M., VIEL, G., Augmentation du pouvoir insecticide de l'hexachlorocyclohexane par son association avec le terpinéol. C. R. hebd. Séances Acad. Sci. France **226**, 1541—1542 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5607. — Z. Pfl. 1950, 152. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B Ch
RAUCOURT, M., Nouveaux insecticides actifs contre les doryphore adultes. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **34**, 330—331 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9049. — USDA 1948, 66 779.	HCH	B
RAUCOURT, M., Actualities phytopharmaceutiques; nouveaux insecticides organiques de synthèse. Rev. Horticult. [Paris] **121**, (2162), 48—49, 160—161 (1949); Ref.: C. A. 1950, 4190. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën	B
RAUCOURT, M. s. DUPIRE, A.		
RAUN, E. S. s. KNIPLING, E. F.		
RAVAULT, L. s. LHOSTE, J.		
RAWLINS, W. A. s. SUN, Y. P.		
*RAWLINS, W. A., STAPLE, R., DAVIS, A. C., Wireworm control with several insecticides introduced into the soil. J. econ. Entomol. **42**, 326—329 (1949); Ref.: C. A. 1949, 9346. — B. A. 1949, B III, 502. — R. A. E. 1950 A, 206 — Z. Pfl. 1949, 220. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
RAY, G. C., Determining purity of dicyclopentadiene concentrates. Analyt. Chem. **21**, 331—333 (1949).	(Diën)	Ch
RECK, S. H., Where are new insecticides leading us? New Jersey Farm Gard. **19** (11), 14, 61 (1948); Farmer's Digest **12** (8), 78—81 (1949); Your Farm **7** (5), 125—128 (1949); Ref.: USDA 1949, 20 346.	DDT HCH Diën E	B
REED, J. P. s. PEPPER, B. B.		
*REED, W. G., Notice to manufactorers, registrants and distributors of insecticides containing chlordane. US Dep. Agric., Bur. Entomol. Plant Quarantine 1 S. (1949).	Diën	
*REES, B. E., RALEY, T. G., DAVIS, E. D., Prehatching treatment of irrigated lands with DDT, dichlorodiphenyl-dichloroethane, and gamma-benzene hexachloride for control of flood-water mosquitoes. J. econ. Entomol. **42**, 586—590 (1949); Ref.: C. A. 1950, 263. — USDA 1949, 5321. — R. A. E. 1950 B, 116. — B. A. 1950, B III, 264.	DDT HCH	B
RÉGNIER, R., ARNOUX, J., Recherches sur la biologie de vers blanc de première année *(Melolontha melolontha* L.). Étude de moyen de lutte. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **32**, 807—811 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 63.	DDT HCH	B
*REICHMUTH, W., Neuere Ergebnisse und Probleme der Schädlingsbekämpfung. Hygiene (Teil II, Vorbeugende Hygiene) [Sonderdruck aus Naturforschg. u. Med. in Deutschland 1939—46] **67**, 21—61; Ref.: Z. Lebensm. Unters. **90** (3), 263.	HCH	B
*REICHMUTH, W., Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten. Zbl. Bakteriol., Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hyg., Abt. I (I) Orig. 1949, **153**, 213—216.	DDT HCH	B
REID, J. A. s. WHARTON, R. H.		
REID, J. A. s. BUSVINE, J. R.		
*REID, W. J. jr., CUTHBERT, F. P., Field-plot comparison of DDT and other new materials for control of caterpillars on cabbage. US Dep. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 787, 17 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 262. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
REID, W. J. jr. s. KING, W. V.		
REISINGER, E., DDT und 666 im Pflanzenschutz. Kärtner Bauer **98**, 393 bis 395 (1948); Ref.: USDA 1949, 28 350.	DDT HCH	B
REYNOLDS, D. s. KING, W. V.		
RHOADES, W. C. s. BRETT, C. H.		
*RHOADES, W. C., BRETT, C. H., The relation of temperature in the susceptibility of grasshoppers to synthetic insecticide dusts. J. Kansas Entomol. Soc. **21**, 66—70 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9049. — USDA 1948, 60 048. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
RIBBANDS, C. R., Use of residual films of DDT and gammexane (γ-hexachlorocyclohexane) in Malaria control. Bull. entomol. Res. **37**, 567 bis 592 (1947); Ref.: C. A. 1947, 3915. — B. A. 1949, B III, 211. — R. A. E. 1947 B, 105—108. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B

Ribbands, C. R., Larvicidal properties of DDT and 666. Gt. Brit. Min. Prod. Rep. IDP **44**, 176 (1944); Ref.: 9. Beih.	DDT HCH	B
Ricco, D., (Aphid control during 1949). Notiz. malattie piante No. **8**, 9—12 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9616.	DDT HCH	B
Richards, C. A., Advantages and dangers in many new insecticides. Pacific Coast Nurseryman **6** (1), 6, 31 (1948); Ref.: USDA 1948, 53 449.	DDT HCH	B
Richardson, C. H., Carman, G., Eyer, J. R., Roark, R. C., Shepard, H. H., Report of the Committee on insecticide Terminology. J. econ. Entomol. **41**, 135—136 (1948).	HCH	
Richmond, C. A. s. Chapman, A. J.		
Richter, P. O., Insko, W. M. jr., Control of the northern fowl mite. J. econ. Entomol. **41**, 123—124 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6048. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Rieck, W., Versuche zur Bekämpfung des achtzähnigen Fichtenborkenkäfers (*Ips typographus* L.) mit dem Giftfangbaumverfahren. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) Pflanzenschutz **56**, 104—112 (1949).	DDT HCH E	B
Riemschneider, R., Zur Chemie von Polyhalocyclohexanen und verwandten Verbindungen. *Mitt. I:* Mitt. Physiol. chem. Inst. R 33, März **1949**. Auszugsweise veröffentlicht: 9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1949**, S. 737, 738, 746, 751, 752, 754; Ref.: Chem. Age. 1951, 358. — Chimica 1951, 55. — *Mitt. II:* Z. Naturforschg. **5 b**, 246—250 (1950); Ref.: C 1951 II, 1875. — *Mitt. III:* Z. Naturforschg. **5 b**, 307 bis 311 (1950); Ref.: Chem. Age. 1951, 358. — Chimica 1951, 55. — C. A. 1951, 9490. — Pharmaz. Zentralhalle 1951, 333.	HCH	Ch
Riemschneider, R., Kühnl, A., Vorläufige Mitteilung über neue Kontakt-Insektizide der Halogenkohlenwasserstoffklasse (Mitt. Physiol. chem. Inst. R 8, März 1947); Pharmaz. **3**, 115—116 (1948); Ref.: C 1948 II, 344. — C (Verlag Chemie) 1948 II, 738. — Z. Pfl. 1949, 189. — Angew. Chem. 1948 A, 138. — Pharmaz. Zentralhalle 1949, 17.	Diën HCH	B Ch
Riemschneider, R., L'evolution du "1068", ou "M 410", ou "chlordane". Chim. et Ind. **64**, 695—698 (1950); Addendum: Chim. et Ind. **65**, 60 (1951); Ref.: C 1952, 4050.	Diën	Ch B
Riemschneider, R., Zur Chemie von Polyhalocyclopentadienen und verwandten Verbindungen. *Mitt. I:* Mitt. Physiol. chem. Inst. R 11, Okt. 1947. Auszugsweise veröffentlicht: Pharmaz. **3**, 115—116 (1948); Chim. et Ind. **64**, 695—698 (1950); 9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1949**, S. 755, 769, 789, Tabb. 16—18, 21, 30, 34—41. — *Mitt. II:* M 410 als Kontakt-Insektizid der Halogenkohlenwasserstoffklasse. Mitt. Physiol. chem. Inst. R 12, 11 S., Dez. 1947. Auszugsweise veröffentlicht wie Mitt. I; Ref.: USDA 1949, 46 011. — Z. Pfl. 1949, 366. — Chem. Ztg. 1950, 443. — Natur u. Technik 1949, 182. — *Mitt. III:* Z. Naturforschg. **6 b**, 395 (1951).	Diën	B Ch
Riemschneider, R., Konstitution und Wirkung von Insektiziden. — *Mitt. I:* 2. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1947**, S. 99—157. — *Mitt. II:* 2. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1947**, S. 159—172; Ref.: C. A. 1949, 9331. — R. A. E. 1949 A, 480. — C 1947, 1403. — C (Verlag Chemie) 1947 II, 407. — Pharmaz. 1949, 95. — Z. hyg. Zool. 1949, 278. — Z. Pfl. 1948, 121. — Ges. Wes. 1948, 570 und 1949, 896. — Anz. Schädlingskunde 1948, 30. — Arzt u. Patient 1950, 34. — Pharmaz. Zentralhalle 1947, 255. — Gazz. chim. Ital. 1947 (H. 12). — Angew. Chem. 1949 A, 427. — Med. Monatsschrift 1947, 262. — *Mitt. III:* Mitt. Physiol. chem. Inst. R 17, Mai 1948. Auszugsweise veröffentlicht: 9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1949**, Tabb. 2, 3, 33, 34, S. 687—695. — *Mitt. IV:* Physiol. chem. Inst. R 18, Juni 1948.	DDT HCH	B Ch
Riemschneider, R., Kontakt-Insektizide auf Halogenkohlenwasserstoffbasis. — *Mitt. I:* 2. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1947**, S. 77 bis 99; Ref.: vgl. Konstitution und Wirkung von Insektiziden. Mitt. I und II. — *Mitt. II:* 9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1949**, S. 649 bis 800; Ref.: Chem. Age 1950, 724 u. 1951, 145. — C 1950 I, 1651. — Z. Pfl. 1950, 153. — Pharmaz. 1950, 190. — Ges. Wes. 1950, 313. — Seifen — Fette — Öle — Wachse 1950, 261. — Chem. Ztg. 1950, 573. — Pharmaz. Zentralhalle 1950, 362. — Pharmaz. Nachrichten	DDT HCH Diën E	Ch B Ph

1950, 524. — Genie civil 1950, 297. — Chimica 1951, 55. — Z. Naturforschg. 1950, 289. — Angew. Chem. 1950, 441 — Z. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 1950, 95. — Royal Horticult. Soc. 1950, nov. — Gazz. chim. Ital. 1950, VI. — Chim. e l'ind. 1950, 197. — Euclides 1951, 224.		
RIEMSCHNEIDER, R., GERISCHER, W., Über den Einfluß von Halogenkohlenwasserstoffen auf Heferassen und Bakterien. Mitt. I. Z. Naturforschg. **3 b**, 267—272 (1948); Ref.: C. A. 1949, 3885. — C 1950 I, 78. — Pharmaz. Zentralhalle 1949, 243. — La Chimica et l'Industria 1949, 403.	DDT HCH Diën	B
RIEMSCHNEIDER, R., Zur Toxikologie der Hexachlorcyclohexane. Mitt. I. Süddtsch. Apotheker-Ztg. **90**, 318—320 (1950); Ref.: Hajek, Pharmaz. 1950, 410. — C. A. 1951, 7019. — C 1951 II, 1652. — Pharmaz. Zentralhalle 1950, 341.	HCH	B
RIEMSCHNEIDER, R., Bienensterben durch Kontakt-Insektizide? Leipziger Bienen-Ztg. **61**, 51—53 (1947); Ref.: C. A. 1949, 345. — C 1947, 1405. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 756. — Pharmaz. Zentralhalle 1948, 28.	DDT HCH	B
RIEMSCHNEIDER, R., Haben sich DDT- und HCH-Präparate auch gegenüber Bienen als toxisch erwiesen? Welche Maßnahmen lassen sich gegebenenfalls ergreifen, um eine Schädigung der Bienen zu vermeiden? Pharmaz. **3**, 285—286 (1948); Ref.: C. A. 1949, 345. — C (Verlag Chemie) 1949 D, 174.	DDT HCH	B
RIEMSCHNEIDER, R., Kontakt-Insektizide auf Basis fluorierter Halogenkohlenwasserstoffe. Z. Naturforschg. **2 b**, 245—246 (1947); Ref.: C. A. 1948, 3524. — USDA 1949, 4283. — B. A. 1949, B III, 21. — C 1948 II, 531. — C (Verlag Chemie) 1948 I, 1003. — Z. hyg. Zool. 1949, 278.	DDT HCH Diën	B Ch
RIEMSCHNEIDER, R., Konstitution und Wirkung von Insektiziden. Seifensieder-Ztg., Parfümeur, Der chem.-techn. Fabrikant **73**, 73—74 (1947); Ref.: C. A. 1949, 345. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 756.	DDT HCH	B Ch
RIEMSCHNEIDER, R., Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung. Drogisten-Fachbl. Berlin **18**, 19—20 (1947); Ref.: C 1948 I, 1049. — Pharmaz. Zentralhalle 1949, 60.	DDT HCH Diën E	B Ch
RIEMSCHNEIDER, R., Kontakt-Insektizide auf der Basis der Halogenkohlenwasserstoffe. Seifensieder-Ztg., Parfümeur, Der chem.-techn. Fabrikant **72**, 170—171 (1946); Ref.: C 1947, 502. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 1235.	DDT HCH	B Ch
RIEMSCHNEIDER, R., Über die Steigerung der Initialtoxizität und Dauerwirkung des β, β, β-Trichlor-α, α-bis- [4-chlorphenyl]-äthans (p, p'-DDT-Wirkstoffs). Z. angew. Entomol. **31**, 431—440 (1949); Ref.: C. A. 1950, 5054. — USDA 1949, 46 012. — C 1951 I, 1217. — Z. Pfl. 1950, 156. — Z. hyg. Zool. 1950, 304. — Pharmaz. Zentralhalle 1950, 252.	DDT HCH Diën	B
RIEMSCHNEIDER, R., Ein Beitrag zur Toxikologie kontakt-insektizider Substanzen. Anz. Schädlingskunde **22**, 1—3 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7627. — C 1950 I, 1522. — Z. Pfl. 1949, 364. — Z. hyg. Zool. 1949, 279. — Ges. Wes. 1949, 744. — Z. Lebensm. Unterss. 1950, 264. — Pharmaz. Zentralhalle 1950, 173.	DDT HCH Diën E	B
RIEMSCHNEIDER, R., Über die Zahl der z. Z. bekannten Hexachlorcyclohexane und ihre Konstitution. Anz. Schädlingskunde **23**, 62—63 (1950).	HCH	Ch Ph
RIEMSCHNEIDER, R., Kontakt-Insektizide. Vortrag gehalten im Chemischen Colloquium der Universität Berlin am 28. 2. 1947. — Veröffentlicht: Dtsch. Ges. Wes. **2**, 56—58 (1947); Ref.: C 1947, 1405. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 553. — Z. Lebensm. Unterss. 1949, 239.	DDT HCH	B
RIEMSCHNEIDER, R., Kontakt-Insektizide. Vortrag gehalten im Chemischen Colloquium der Buna-Werke am 29. 1. 1948. — Veröffentlicht: Pharmaz. Zentralhalle **87**, 132—134 (1949); Ref.: C 1949 II, 1226.	DDT HCH Diën	B Ch
RIEMSCHNEIDER, R., Über phosphorhaltige Insektizide. Vortrag gehalten im Chemischen Colloquium der Werke Leuna und Kaustik am 11. 2. und 14. 3. 1948. — Veröffentlicht: Pharmaz. **3**, 506—509 (1948); Ref.: C. A. 1949, 3965. — B. A. 1949, B III, 296. — Chem. Age 1949, 539. — C 1949 I, 112. — Ges. Wes. 1949, 744.	E HCH Diën DDT	B Ch

Riemschneider, R., Über die Konstitution kontaktinsektizider Substanzen. Vortrag gehalten auf der Berliner Chemiedozenten-Tagung am 25. 5. 1947; Ref.: Angew. Chem. 1947 A, 250.	DDT HCH Diën E	B
Riemschneider, R., Konstitution und Wirkung von Insektiziden. Vortrag gehalten auf der Bonner Tagung der GDCh am 9. 10. 1947; Ref.: Angew. Chem. 1948 A, 70.	DDT HCH PCA	B Ch
Riemschneider, R., Bemerkung zur Arbeit von G. Becker „Beobachtungen über die Erholung von Scheintodlähmungen durch Kontaktgifte bei Cerambyciden". Anz. Schädlingskunde **23**, 96 (1950); Ref.: C 1950 II, 809.	Diën	
Rigney, J. A. s. Smith, C. F.		
Riherd, P. T., Chlorinated insecticides for control of cowpea insects. J. econ. Entomol. **42**, 991—992 (1949); Ref.: C. A. 1950, 4191. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
*Riherd, P. T., Results of tests made with some newer insecticides for the control of the red harvester ant, *Pogonomyrmex barbatus* (F. Smith). Florida Entomol. **31**, 68—70 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7627. — USDA 1949, 12 899. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
Riherd, P. T., DDT and benzene hexachloride to control Southern corn rootworm. J. econ. Entomol. **42**, 992—993 (1949); Ref.: C. A. 1950, 4191.	DDT HCH	B
Rinaudo, E. s. Roman, E.		
*Rings, R. W., Residual action of organic insecticides against plum curculio. J. econ. Entomol. **43**, 70—72 (1950); Ref.: C. A. 1950, 6565. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
Rings, R. W., Red banded leaf roller injuring to peaches plums. J. econ. Entomol. **42**, 701—702 (1949); Ref.: B. A. 1950, B III, 179. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën	B
*Rings, R. W., Weaver, C. R., Effects of benzene hexachloride and DDT upon parasitization of the oriental fruit moth. J. econ. Entomol. **41**, 566—569 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1144. — USDA 1949, 12 981. — R. A. E. 1949 A, 463.	DDT HCH	B
Rioux, G., Comparative efficiency of various insecticides as tobacco cutworms poisons in Quebec. Ontario Entomol. Soc. Ann. Rep. (1947) **78**, 45—47 (1948); Ref.: C. A. 1950, 2165. — USDA 1949, 29 154.	DDT HCH	B
*Ripper, W. E., Greenslade, R. M., Lickerish, L. A., Combined chemical and biological control of insects by means of a systematic insecticide. Nature [London] **163**, 787—789 (1948).	DDT HCH u. a.	B
*Ristich, S. S., Schwardt, H. H., Biology and control of the seed-worm maggot on beans in New York. J. econ. Entomol. **42**, 77—80 (1949); Ref.: C. A. 1949, 5896. — B. A. 1949, B III, 374. — R. A. E. 1950 A, 115. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
Ritcher, P. O., New materials for control of strawberry crown borer. J. econ. Entomol. **42**, 838—839 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1641. — B. A. 1950, B III, 181. — R. C. Roark E — 802.	Diën E	B
Ritcher, P. O., Insko, W. M., Control of the northern fowl mite. J. econ. Entomol. **41**, 123—124 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6048. — R. A. E. 1949 B, 173.	DDT HCH	B
*Ritcher, P. O., Strawberry insect pests and their control. Kentucky Fruit Notes **4** (1), 2—6 (1949).	DDT HCH Diën E	B
Ritcher, P. O., May beetles and their control in the inner bluegrass region of Kentucky. Kentucky Agric. Exp. Sta. Bull. No. **542**, 12 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 7479.	DDT HCH Diën E	B
Rivera, M. s. Zuniga, H.		
Roark, R. C., (Insecticide und Fungicide. Offizielles Ausgabenverzeichnis und Prüfmethoden). Chem. Trade J. chem. Engr. **125**, 253 (1949); Ref.: C 1950 I, 1522.	HCH	B

ROARK, R. C., (Amtlich anerkannte Insektizide und Fungizide). Agriculture [London] **56**, 330—339 (1949); Ref.: C 1950 I, 1521.	HCH	B
ROARK, R. C., New organic insecticides. Sci. Monthly **68**, 59—61 (1949); Ref.: USDA 1949, 28 353. — C 1950 I, 1521.	DDT HCH Diën E	Ch B
*ROARK, R. C., A digest of information on toxaphene. U. S. Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant. Quarantine E — 802, 85 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 8042.	Diën	B Ch
ROARK, R. C. s. RICHARDSON, C. H.		
ROBERTS, E. W. s. HILL, M. A.		
ROBERTS, I. H. s. KEMPER, H. E.		
ROBERTS, I. H., PETERSON, H. O., Hexachlorocyclohexane — A fumigant for the control of chicken lice. Poultry Sci. **26**, 588—593 (1947).	HCH	B
ROBERTS, I. H., Sheep scab and its treatment with benzene hexachloride. US Extens. Serv. Washington 1948, 4 S.; Ref.: USDA 1949, 4454.	HCH	B
ROBERTS, I. H., Benzene hexachloride dips for the destruction of psoroptic scabies mites on shorn sheep. Veterin. Med. **44**, 471—475 (1949); Ref.: C. A. 1950, 265.	HCH	B
ROBERTS, R., Benzene hexachloride for animal parasites. J. econ. Entomol. **39**, 539 (1946); Ref.: C. A. 1947, 1064. — R. A. E. 1948 B, 12. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*ROBERTS, R., Soil treatment to control Blapstinus wireworms. J. econ. Entomol. **40**, 571—572 (1947); Ref.: C. A. 1948, 312. — R. A. E. 1948 A, 204. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
ROBERTSON, O. T., DDT, benzene hexachloride, and Ryania for pink bollworm control. J. econ. Entomol. **41**, 120—121 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6048. — R. A. E. 1949 A, 354. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
ROBINSON, D. B. W. s. BROWN, A. W. A.		
ROBLOT s. MALLAMAIRE.		
RODEWALD, W. s. LUTHER, H.		
*RODRIAN, Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes mit E 605 f, DDT- und Hexaverbindungen im Jahre 1949. Der Weinbau **5** (10), 188—189 (1950).	DDT HCH E	B
*RODRIAN, Praktische Erfahrungen mit den neuesten Insektiziden bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms im Jahre 1948. Weinbau **4**, 96—97 (1949); Ref.: C 1950 I, 1139.	DDT HCH E	B
*ROEGNER-AUST, S., Einige Beobachtungen über die Wirkung von DDT- und Hexa-Präparaten auf Fische. Z. angew. Entomol. **31**, 208—227 (1949); Ref.: C 1950 I, 1880. — Z. Pfl. 1950, 145.	DDT HCH	B
*ROEGNER-AUST, S., Schädlingsbekämpfung und Fischerei. Anz. Schädlingskunde **22**, 110—111 (1949).	HCH	B
*ROEGNER-AUST, S., Schädlingsbekämpfung und Fischerei. Vom Wasser **17**, 22—37 (1949).	DDT HCH E	B
ROEHRICH, R. s. CHABOUSSOU, M. M. F.		
ROGERSON, S., Hexachlorocyclohexane as an insecticide. Nature [London] **156**, 424 (1945); Ref.: C. A. 1946, 150. — M. Hamada I, 1949.	HCH	
ROHWER, S. A., What's ahead for insecticides. Soap Sanit. Chemicals **23** (6), 135—137, 169, 191, 193 (1947).	HCH	
ROHWER, S. A., Flavour and odour studies with benzene hexachloride. Agric. Chem. **4** (8), 35, 75, 77 (1949); Ref.: B. A. 1949, B III, 497. — Z. Pfl. 1950, 236.	HCH	B
*ROHWER, S. A., Toxaphene; a common name for the insecticidal chemical chlorinated camphene, 67—69% chlorine. US Interdepartmental Committee, Washington, D. C., 1949, 1 S.; Ref.: USDA 1949, 46 035.	Diën	
*ROHWER, S. A., Lindane, a common name for essentially pure gamma isomer of benzene hexachloride. US Dept. Agric., Interdepartmental Comm. on Pest Control, June 25 and July 12, 1949, 5 S.; J. econ. Entomol. **42**, 709 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7625. — C. A. 1950, 1215. — USDA 1950, 4882. — M. Hamada III, 1950.	HCH	

Rohwer, S. A., Use and misuse of DDT, BHC, DDD (TDE), (DDE), chlordan, toxaphene, methoxychlor and parathion for canning crops. Natl. Canners Assoc. Inform. Let. **1219**, 59—61 (1949); Ref.: USDA 1949, 37 745.	DDT HCH Diën E	B
*Rohwer, S. A., Toxaphene — a common name for the insecticidal chemical, chlorinated camphene. J. econ. Entomol. **42**, 225 (1949); Ref.: C. A. 1949, 5897.	Diën	
*Rohwer, S. A., Aldrin, a coined name for an insecticidal product containing 1, 2, 3, 4, 10, 10-hexachloro-1, 4, 4a, 8, 8a-hexahydro-1, 4, 5, 8-dimethanonaphthalene. U. S. Bur. Entomol. Plant Quarantine, 1 S. (1949).	Diën	
Rolland, S. s. Cairaschi, A.		
*Roman, E., Poulain, P., Rinaudo, E., Action du DDT et de l'hexachlorocyclohexane sur les bactéries des matières stercorales. Ann. Inst. Pasteur **504** (no. d'ordre) Bd. 73, 709—710 (1947); Ref.: 9. Beih.	DDT HCH	B
*Romano, E., La dealogenazione per riduzione in ambiente acido degli insetticidi clorurati organici; Sull'analisi dell'octacloro; Il contenuto in DDT, octacloro ed esaclorocicloesano di olii provenienti da oliveti sottoposti a trattamento antidacico; Ref.: C. A. 1950, 8041. — C 1950 II, 2960.	DDT HCH Diën	B Ch
Rosario, F. G. del s. Smith, H. F.		
*Rosella, E. T., Des insecticides nouveaux apparaissent sur le marché. Menacent-ils l'apiculture? Prog. Agric. et Viticol **125**, 407—409 (1946).	HCH	B
Rosenstiehl, (Benzene hexachloride). C. R. hebd. Séances Acad. Sci. France **54**, 178 (1862); Ref.: C 1862, 810. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Rosenstiel, R. G., Life history and control of the orange tortrix in Oregon. J. econ. Entomol. **42**, 37—40 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Rosenstiel, R. G. s. Jones, S. C.		
Rosenstiel, R. G. s. Pritchard, A. E.		
Ross, W. A., Go easy with new insecticides. Family Herald & Weekly Star **79** (8), 6 (1948); Ref.: USDA 1948, 33 102.	DDT HCH	B
Ross, W. A., Newer insecticides. Canad. Grower **71** (3), 10—13 (1948).	DDT HCH HCH	B
Ross, W. A., A potent new insecticide-benzene hexachloride or 666. Canada Dept. Agric. Sci. Serv., Div. Entomol. Processed Publ. No. 50, 3 ff. (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.		
Rossini, F. D. s. Mair, B. J.		
Rossini, F. D. s. Streiff, A. J.		
*Roth, A. R., Yates, W. W., Lindquist, A. W., Preliminary studies of larvicides on snow-water mosquitoes. Mosqu. News **7**, 154—156 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
Roth, A. R. s. Hoffmann, R. A.		
*Roth, A., Die chemische Bestimmung des Gammexans (des γ-Isomeren des Hexachlorcyclohexans) in technischen Produkten durch Dehydrochlorierung. Z. analyt. Chem. **131** (5), 347—355 (1950); Ref.: C. A. 1951, 985.	HCH	Ch
Roulston, W. J. s. Norris, K. R.		
Rouse, G. F., Lice Control — BHC (benzene hexachloride) development promises to fill a big gap in parasitic eradication. West. Livestock J. **25** (60), 107 (1947).	HCH	B
Roussel, J. R. s. Newsom, L. D.		
*Roussel, J. S., Gaines, J. C., Comparison of calcium arsenates alone and mixed with organic insecticides for cotton insect control. J. econ. Entomol. **42**, 551—552 (1949); Ref.: C. A. 1950, 267. — B. A. 1950, B III, 12.	HCH E	B
Roussel, J. S. s. Becnel, I. J.		
Roussel, R. s. Pithioud, A.		
Rowe, J. A., Pest control in food plants. Assoc. Food & Drug Officials US Quart. Bull. **12**, 3—13 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5607. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
Roy, D. N. s. Wu, C. C.		
*Royaume de Belgique, Produits phythopharmaceutiques, admis définitivement à la vente. 1. Edit. (1949).	DDT HCH E	B

RUDBÄCK, G. s. KLINGSTEDT, F. W.		
RUDNEW, D. F., (Erfahrungen bei der Bekämpfung des Schwammspinners). (Agrobiologie) **1950** (2), 147—150; Ref.: C 1950 II, 1996.	DDT HCH	B
RUIZ CASTRO, A., El "cigarrero" de la vid (*Bycticus betulae* L.). Bol. Pat. veg. Entomol. agric. **14**, 95—130 (1946); Ref.: R. A. E. 1948 A, 198.	DDT HCH	B
RUSCHENBURG, E. s. LUTHER, H.		
RUSSEL, R. (Chemical control of flies in stables). Agronomia (Peru) **14** (58), 43—45 (1949); Ref.: C. A. 1950, 9109.	DDT HCH Diën	B
*RUSSEL, E. E., Tests with DDT, chlordane, toxaphene, and benzene hexachloride for control of Lygus spp. on seed alfalfa in Southern Arizona, 1945—48. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 788, 13 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 3200. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
RUSSELL, W., Gammexane does more than control wireworm. Poultry Farmer [London] **118** (3056), 7 (1948).	HCH	B
RUSSO, G., Infestation by Dacus oleae in the littoral Tuscan provinces and experiments on combating it in 1947. Olearia **1948**, 317—329; Ref.: C. A. 1948, 9057.	DDT HCH	B
RYAN, R. W., Gladiolus research. North Amer. Gladiolus Counc. Bull. No. **21**, 17, 19, 21 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5510.	HCH	B
RYK-BOGDANIKO, M. G., (Hexachlorocyclohexane fumes for extermination of flies and mosquitoes in buildings). Gigiena i. Sanit. **1949** (7), 44—45; Ref.: C. A. 1949, 9341. — M. Hamada III, 1950.	HCH	B
SAALTINK, G. J., (Occurrence and control of the larvae of *Athalia spinarum* in 1947). Maandl. Landbouwvoorlichtungsdienst **5**, 111—113 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5606. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*SABATIER, P., MAILHE, A., Synthèses d'alcools dans la série cyclohexaniques. Ann. chim. et phys. [8] **10**, 527 (1908).	(HCH)	Ch
SACCA, G., (Populations of flies after treatment with DDT and chlordan). Rend. ist. super. sanitá **11**, 1354—1361 (1948); Ref.: C. A. 1950, 788. — USDA 1950, 5258.	DDT Diën	B
SACCARDI, P., (Insecticide and anticryptogamic compound). Ital. P. 432 082, 12. 3. 1948; Ref.: C. A. 1949, 8604.	DDT HCH	
SACY, C. S. DE s. LÉTARD, H.		
*SAKIMURA, K., Residual toxicity of hexachlorocyclohexane incorporated in soil. J. econ. Entomol. **41**, 665—666 (1948); Ref.: USDA 1949, 12 665. — R. A. E. 1949 A, 476. — Z. Pfl. 1948, 319.	HCH	B
SALT, E. s. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd.		
SANCHEZ BUEDO, E., Un nuevo insecticida organico; el hexaclorociclohexane (666) y su isomero mas activo, el gamma (Gammexan). Agricultura [Madrid] **15**, 124—127 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	
*SANDERS, J. G., An old chemical compound revealed as an exceedingly potent insecticide. Sci. Monthly **62**, 465—466 (1946); Ref.: Pharmaz. 1946, 189. — Ges. Wes. 1946, 461. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
SANTA MARIA, H. C. s. COSTA, J. J.		
SASAKAWA, T. s. HAMADA, M.		
SASS, S. s. GOLDENSON, J.		
SATCHELL, J. E. s. NEWTON, H. C. F.		
SAUER, H. F. G. s. DUVAL, G.		
*SAUTER, O., Gamma-Hexachlorcyclohexan. Z. analyt. Chem. **129**, 454 bis 458 (1949).	HCH	Ch
SAUVAGE, F., L'hexachlorocyclohexane, insecticide d'avenir. Rep. 1st intern. Congr. Plant Prot. Heverlee 1946, 237—245 (1946); Ref.: R. A. E. 1948 A, 278. — Z. Pfl. 1949, 160.	HCH	
*SAVAGE, E. F., Plum curculio. Amer. Fruit Grower **68**, 23, 60—62 (1948).	HCH Diën E	B
*SAVIT, J., KOLLROS, J. J., TOBIAS, J. M., Measured dose of gamma hexachlorocyclohexane (γ-666) required to kill flies and cockroaches, and a comparison with DDT. Proc. Soc. exp. Biol. Med. **62**, 44—48 (1946); Ref.: C. A. 1946, 5196. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
SAVIT, J. s. TOBIAS, J. M.		

Sazonov, P. V. (New preparations, DDT and benzene hexachloride to control pests of vegetable crops). Leningradskoe Gazetno-zhumal'noe; Kuizhnoe lzd-vo, 1948, 53 S. (Nauka v Pomoskch'Sel'skomu Khoziaistvu); Ref.: USDA 1949, 4290.	DDT HCH	B
Scales, A. L., Smith, G. L., Cage tests against the boll weevil and the tarnished plant bug with synthetic organic insecticides and calcium arsenate in 1947. J. econ. Entomol. **41**, 403—405 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9051. — USDA 1949, 4535. — B. A. 1949, B III, 290. — R. A. E. 1949 A, 422. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
Scales, A. L. s. Gaines, R. C.		
Schaefer, R., Erfahrungen mit Hexachlorcyclohexan in der Dermatologie. Med. Klin. **44**, 988—990 (1949); Ref.: C 1950 I, 2000.	HCH	B
*Schäperclaus, W., Fischfuttervergiftung durch DDT und Benzolhexachlorid. Wschr. für Aquarien- und Terrarienfreunde **43**, 322—325 (1949).	DDT HCH	B
Scharff, D. K., Livestock insect control. Your Farm **7** (10), 31—34 (1949).	DDT HCH Diën E	B
Scheibe, Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Spritzmitteln zur Kartoffelkäferbekämpfung. Ber. über Landtechnik **1949**, 61—63.	DDT HCH	B
*Scheuing, G., Vogelbach, C., γ- und δ-Heptachlorcyclohexan. Geruchskomponenten des technischen Hexachlorcyclohexans. Naturwiss. **37**, 211—212 (1950).	HCH	Ch
Schiave, A. s. Wasicky, R.		
Schinagl, J. F., A new insecticide routs the louse. Agric. Leaders' Digest **28** (6), 12 (1947).	HCH	B
Schmidt, B., Fliegenbekämpfung im Interesse der Seuchenverhütung. Desinfek. u. Schädlingsbekämpfung **41** A, 65—72 (1949).	HCH	B
Schmidt, G., Erste Mitteilung über Laboratoriumsversuche mit reinen Isomeren des Hexachlorcyclohexans. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **3** [NF], 7—9 (1949).	HCH	B
Schmidt, H. s. Schwabe, K.		
*Schmidt, H. W., Die neuartigen Kontaktinsektizide im Rahmen der Bekämpfung von Dermatosen. Z. Haut- u. Geschlechtskrankh. **7** (12), (1949).	DDT HCH	B
*Schmidt, H. W., Ein Beitrag zur Bewertung der neuen Kontaktinsektizide. Pharmaz. Zentralhalle Deutschland **89**, 111—114 (1950); Ref.: C 1951 I, 775.	DDT HCH E	B
*Schmidt, H. W., Die neuen Kontaktinsektizide im Licht der Veterinärmedizin. Mh. Veterinärmed. **5**, 11—13 (1950); Ref.: C 1950 I, 1880.	DDT HCH E	B
Schmitt, J., Über ein neues Mittel zur Behandlung der Scabies. Med. Klin. **44**, 990—991 (1949); Ref.: C 1950 I, 2000.	HCH	B
Schmitt, J. B., A recommended cure of the ant problem. Pests **15** (10), 50, 52 (1947); Ref.: C. A. 1948, 9061.	DDT Diën	B
Schmitt, J. B. s. Barber, G. W.		
*Schneider, H. H., Hexachlorcyclohexan (HCC) als Oxyurenmittel. Klin. Wschr. **28**, 104 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9059. — Angew. Chem. 1950, 198.	HCH	B
Schneider, H. H. s. Lendle, L.		
Schoch, W., Hauser, H., Bericht über Fütterungsversuche mit der Hexa-Suspension 941, bei Kaninchen, Schafen, Kühen. Gutsverwaltung der eig. Landw. Versuchsanst. in Liebefeld-Bern u. Veterin.-pathol. Inst. Univ. Bern 1946.	HCH	B
*Scholl, R., Norr, W., Über die Einwirkung von Chlormonoxyd auf Benzol. Ber. dtsch. chem. Ges. **33**, 723—728 (1900); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Schöneberg, F., Neue erfolgreiche Bekämpfung der Fliegenplage in Schlächterkompanien, Fleischereien, Fleischwarenfabriken, Lebensmittellagern und Ställen. Z. Fleisch- u. Milchhyg. **54**, 115—119 (März), 27—28 (April) (1944); Ref.: C 1946, 1763.	HCH	B

*SCHOPFER, W. H., POSTERNAK, T., BOSS, M. L., Le gammexane (γ-hexachlorocyclohexane) est-il l'antivitamine du mesoinositol. Schweiz. Z. Pathol. u. Bakt. **10**, 443—454 (1947); Ref.: C. A. 1948, 7821. — USDA 1948, 73 307.	HCH	E
*SCHOPFER, W. H., BEIN, M. L., Wirkung von isomeren Hexachlorcyclohexanen auf das Wachstum von Pisumwurzeln in steriler Organkultur. Experientia **4**, 147—149 (1948); Ref.: C 1948 II, 1032. — Ärztl. Forschg. 1948, 78.	HCH	B
SCHOR, A. s. BUSSART, J. E.		
*SCHREAD, J. C., Japanese beetle investigations. Conn. Agric. Exp. Sta., Bull. **512**, 49—50 (1946); Ref.: C. A. 1948, 8406.	DDT HCH	B
*SCHREAD, J. C., Control of soil insects. J. econ. Entomol. **41**, 318—324 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7922. — USDA 1948, 66 455. — B. A. 1949, B III, 156. — R. A. E. 1949 A, 395. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
SCHREAD, J. C., Control of Japanese beetle. Conn. Agric. Exp. Sta., Circ. **166**, 8 S. (1948); Ref.: B. A. 1950, B III, 126.	DDT Diën	B
SCHREAD, J. C., CHAPMAN, G. C., Control of ants in turf and soil. Conn. Agric. Exp. Sta., Bull. **515**, 23 S. (1948); Ref.: C. A. 1948, 7481. — USDA 1948, 73 658.	Diën	B
*SCHREAD, J. C., Residual activity of insecticides in control of turf insects. J. econ. Entomol. **42**, 383—387 (1949); Ref.: C. A. 1949, 9346. — B. A. 1949, B III, 502. — R. A. E. 1950 A, 216. — R. C. Roark E — 802. — Z. Pfl. 1950, 472.	DDT HCH Diën E	B
*SCHREAD, J. C., A new chlorinated insecticide for control of turf-inhabiting insects. J. econ. Entomol. **42**, 499—502 (1949); Ref.: C. A. 1950, 267. — B. A. 1950, B III, 11. — Z. Pfl 1950, 461.	DDT Diën E	B
*SCHREAD, J. C., Chinch bug control in lawns. Conn. Agric. Exp. Sta. Circ. **168**, 6 S. (1949); Ref.: C. A. 1949, 5896.	DDT Diën	B
*SCHREAD, J. C., Control of ants. Conn. Agric. Exp. Sta. Circ. **173**, 8 S. (1949).	Diën	B
*SCHREAD, J. C., Control of the strawberry root weevil in nursery plantings. Conn. Agric. Exp. Sta. Circ. **174**, 8 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 4626.	DDT Diën E	B
SCHREAD, J. C. s. JACOBSON, H. G. M.		
SCHRÖDER, F., Solanin-Hexachlorcyclohexan. Desinfekt. u. Schädlingsbekämpf. B **41**, 259 (1949); Ref.: C 1950 II, 2240.	HCH	B
SCHROEDER, H. O. s. MADDEN, A. H.		
*SCHULZE, K., Neue Stoffe zur Schädlingsbekämpfung. Umschau **49**, 742 bis 744 (1949).	DDT HCH Diën	B
SCHUMACHER, Bekämpfungsversuche an Kartoffelkäfern. Ber. über Landtechnik **1949**, 64—76; Ref.: Z. Pfl. 1950, 160.	HCH	B
*SCHÜTZ, R., Literatur über M 410. Orion **5** (2), VI (1950).	Diën	
*SCHWABE, K., Polarographischer Nachweis von Hexachlorcyclohexan nebst seinen Isomeren. Z. Naturforschg. **3 b**, 217 (1948); Ref.: Angew. Chem. 1949, 436.	HCH	Ch Ph
*SCHWABE, K., SCHMIDT, H., KÜHNEMANN, R., Chemische und biologische Untersuchungen über Hexachlorcyclohexane. I. Angew. Chem. **A 61**, 482—486 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3446. — Z. Pfl. 1949, 368.	HCH	Ch B
SCHWABE, K., Quantitative polarographische Bestimmung von γ-Hexachlor-cyclohexan. Tagungsbericht München 19.—24. 9. 1949; Ref.: Angew. Chem. 1949 A, 436.	HCH	Ch
*SCHWABE, K., SCHMIDT, H., Über die Anwendung von Nebelbriketts in der Schädlingsbekämpfung. Pharmaz. **5**, 75—76 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5512.	DDT HCH	
*SCHWARDT, H. H., NEWSON, L. D., NORTON, L. B., Increasing red clover yields by treatment with DDT or hexachlorocyclohexane. J. econ. Entomol. **40**, 363—365 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7635. — R. A. E. 1949 A, 149. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
SCHWARDT, H. H., Which insecticide to use? Feed Bag **24** (6), 85 (1948); Ref.: USDA 1948, 59 531.	DDT HCH	B

*Schwardt, H. H., Diagnosis and control of mange in dairy cattle. J. econ. Entomol. **42**, 444—446 (1949); Ref.: C. A. 1950, 788. — B. A. 1950, B III, 14. — R. A. E. 1950 B, 100.	HCH	B
Schwardt, H. H. s. Gyrisco, G. G.		
Schwardt, H. H. s. Marshall, D. S.		
Schwardt, H. H. s. Pimentel, D.		
Schwardt, H. H. s. Ristich, S. S.		
Schwartz, E., Zur Geschmacksbeeinflussung der Kartoffel durch die Behandlung mit Hexapräparaten. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst [N. F.] **4**, 101—105 (1950); Ref.: C 1950 II, 2240.	HCH	B
*Schwarz, F., Weitere Versuche über die Wirkung kontakinsektizider Stoffe auf einige Kaltblüter. Arch. exp. Path. u. Pharmakol. **211**, 121 bis 131 (1950).	DDT HCH	B
*Schwerdtfeger, F., Insektizide Nebel im Forstschutz. Anz. Schädlingskunde **22**, 7—10 (1949); Ref.: C 1949 II, 455.	DDT HCH	B
*Schwerdtfeger, F., Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung im Forstschutz. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) Pflanzenschutz **57**, 246—272 (1950); Ref.: C 1951 I, 1217.	HCH	B
*Schwerdtfeger, F., Neuere Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) Pflanzenschutz **57**, 344—350 (1950).	HCH	B
Scott, M. T. s. Graham, P. H.		
Scott, T. L., French discovery of new insecticide. Microscope and Entomol. Monthly **5**, 311—312 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Seiferle, E. J. s. Frear, D. E. H.		
Sekiya, J., Effect of DDT and BHC on *Melanotus caudex* and its control. Noyaku **2** (9), 39—43 (1948); Ref.: C. A. 1950, 8040.	DDT HCH	B
Sendler, O., Aktuelle Fragen zur Kartoffelkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **3**, 50—53 (1949); Ref.: C 1950 I, 2274.	DDT HCH	B
Serebryakova, E. K. s. Vashkov, V. I.		
Sevastopulo, D. G., Experiments with DDT and gammexane. Entomol. Rec. & J. Variation **59**, 124 (1947).	DDT HCH	B
Severin, H. C., Experiments in grasshopper control. S. Dakota Agric. Exp. Stat. Ann. Rep. (1946—47) **60**, 15—17 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Severin, H. C., Shelter belt investigations. S. Dakota Agric. Expt. Stat. Ann. Rep. (1947—48), **61**, 21—23 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Severin, H. C., Crop insects. S. Dakota Agric. Expt. Stat. Ann. Dept. (1947—48) **61**, 23—25 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Severin, H. C., Grasshopper control. S. Dakota Agric. Expt. Stat. Ann. Rep. (1948—49) **62**, 30—32 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Severin, H. C., The wireworms *(Elateridae)* of South Dakota. S. Dakota Agric. Expt. Stat. Techn. Bull. **8**, 18 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*Shanahan, G. J., The toxicity of "666" to prepupae of *Lucilia cuprina*. J. Austral. Inst. Agric. Sci. **12**, 148—149 (1946); Ref.: C. A. 1947, 6661. — B. A. 1949, B III, 160. — R. A. E. 1947 B, 166. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Shanahan, G. J., DDT, and "666" (benzene hexachloride) as larvicides. Agric. Gaz. New South Wales **57**, 382 (1946); Ref.: C. A. 1947, 7629. — R. A. E. 1947 B, 165.	DDT HCH	B
*Shanahan, G. J., "666" as a contact larviciding. Experiments with the primary sheep blowfly *(Lucilia cuprina)*. (Misc. Publ. No. 3307). Agric. Gaz. New South Wales **57**, 546 (1946).	HCH	B
*Shanahan, G. J., The control of sheep ked *(Melophagus ovinus)*. Experiments with DDT and "666". Used in a power spray unit. (Misc. Publ. No. 3311). Agric. New South Wales **57**, 632—635 (1946); Ref.: C. A. 1947, 7628. — R. A. E. 1947 B, 195.	DDT HCH	B
Shanahan, G. J., Benzene hexachloride (gamma isomer) as a preventive of poll strike in rams. Agric. Gaz. New South Wales **58**, 333 (1947); Ref.: R. A. E. 1948 B, 57.	HCH	B

*SHANAHAN, G. J., BHC (benzene hexachloride) as a blowfly *(Lucilia cuprina)* dressing. (Misc. Publ. No. 3332). Agric. Gaz. New South Wales **58**, 660, 672 (1947); Ref.: USDA 1948, 73 583. — B. A. 1949, B III, 25. — R. A. E. 1948 B, 153.	HCH	B
SHANAHAN, G. J., Body strike in sheep: prevention with benzene hexachloride. Agric. Gaz. New South Wales **59**, 98 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7184. — B. A. 1949, B III, 25. — R. A. E. 1948 B, 167.	HCH	B
*SHANAHAN, G. J., BHC (benzene hexachloride) and mushroom pests; a promising means of control. (Misc. Publ. No. 3335). Agric. Gaz. New South Wales **59**, 184 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7184. — USDA 1948, 59 534.	HCH	B
*SHANAHAN, G. J., MORLEY, F. H. W., Poll strike in rams; BHC as a preventive. Further trials at Nyngan and Trangie. (Misc. Publ. No. 3338). Agric. Gaz. New South Wales **59**, 263—264 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7184. — USDA 1948, 59 821. — R. A. E. 1949 B, 3.	HCH	B
*SHANAHAN, G. J., MORLEY, F. H. W., Sheep blowfly control; jetting with BHC. Experiments at Trangie and Bellata. (Misc. Publ. No. 3339). Agric. Gaz. New South Wales **59**, 271—273 (1948); Ref.: C. A. 1949, 7184. — USDA 1948, 59 822. — R. A. E. 1949 B, 2.	HCH	B
SHAPIRO, S. K. s. BROWNING, H. C.		
SHAW, F. R., BUTLER, G. D., Effects of DDT, benzene hexachloride, and parathion on the honeybee. J. econ. Entomol. **42**, 855—856 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1641. — B. A. 1950, B III, 183.	DDT HCH E	B
SHAW, F. R. s. BUTLER, G. D. jr.		
*SHAW, H., The new insecticides DDT and benzene hexachloride and their significance in agriculture. J. Roy. Agric. Soc. Engng. **106**, 204 bis 220 (1945); Ref.: C. A. 1946, 5190. — R. A. E. 1947 A, 304. — R. A. E. 1947 B, 152. — Z. hyg. Zool. 1949, 279. — 9. Beih.	DDT HCH	B
SHAW, J. C. s. PLUMMER, C. C.		
SHAW, J. G. s. WOGLUM, R. S.		
SHAW, M. W. s. NEWTON, H. C. F.		
SHEETS, D. G. s. DVORNIKOFF, M. N.		
SHEETS, L. W. s. STEVENSON, A. W.		
*SHELFORD, V. E., Termite treatment with aqueous solution of chlordan. J. econ. Entomol. **42**, 541 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7628.	Diën	B
*SHELFORD, V. E., Termite treatment with aqueous solution of chlordan. J. econ. Entomol. **43**, 107—108 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5515.	Diën	B
SHENEFELT, R. D., SIMKOVER, H. G., [Control of] white grubs in Wisconsin forest tree nurseries. J. Forestry **48**, 429—434 (1950); Ref.: C. A. 1951, 805.	DDT HCH Diën E	B
SHEPARD, H. H. s. RICHARDSON, C. H.		
SHERMAN, F. s. PEDERSON, C. E.		
*SHERMAN, M., NORTON, L. B., The bioassay of gamma benzene hexachloride. J. econ. Entomol. **41**, 288—292 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7919. — USDA 1948, 66 795. — B. A. 1949, B III, 155. — R. A. E. 1949 A, 393.	HCH	B
*SHERMAN, M., Relative toxicity of the isomers of benzene hexachloride to several insects. J. econ. Entomol. **41**, 575—583 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1140. — USDA 1949, 12 378. — R. A. E. 1949 A. 465. — 9. Beih.	HCH	B Ph
SHICHAREW, A. A., (Hexachloran und DDT). (Tierheilkunde) **27** (7), 42 bis 45 (1950); Ref.: C 1951 I, 1371.	DDT HCH	B
SHIIO, H. s. MORINO, Y.		
SHILLER, J. s. FIFE, L. C.		
SHIRCK, F. H. s. DOUGLASS, J. R.		
SHO-E TEI, KOMATSU, S., Studies on catalytic action. XX. Catalytic chlorination. Kyoto Imp. Univ., Coll. Sci. Mem. **10 A**, 325—330 (1927); Ref.: C. A. 1928, 1086.	(HCH)	Ch
SHOTWELL, R., The comparative effectiveness of poisoned bait and sprays for grasshopper control in Lyman County, South Dakota, 1947. US Dept. Agric., Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E — 771, 22 S. (1949); Ref.: C. A. 1949, 7185. — R. C. Roark E — 802.	Diën	B

Shubin, V. A. I. s. Galenovich, E. N.		
Simkover, H. G. s. Shenefelt, R. D.		
*Simmons, S. W., Andrews, J. M., Developments in the use of newer organic insecticides of public health importance. Amer. J. publ. Health Nation's Health **38**, 613—631 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5606. — 9. Beih.	DDT HCH Diën	B Ch
Simmons, S. W. s. Andrews, J. M.		
Simmons, S. W. s. McCauley, R. H. jr.		
Simmons, S. W. s. Upholt, H.		
Simms, B. T. et al., Benzene hexachloride destructive to sheep ticks. Rep. Chief Bur. Animal Ind., Agric. Res. Admin. **1946**, 108; Ref.: Z. hyg. Zool. 1949, 121.	HCH	B
Simms, B. T., Report of the Chief of the Bureau of Animal Industry, Agricultural Research Administration **19**(**45**—)**46**, 66 S.; Ref.: R. A. E. 1949 B, 89—91.	DDT HCH	B
Simms, B. T., Report of the Chief of the Bureau of Animal Industry, Agricultural Research Administration **19**(**46**—)**47**, 84 S. (1947); Ref.: R. A. E. 1949 B, 201.	DDT HCH	B
Simpson, G. W. s. Bronson, T. E.		
*Sites, J. W., Simple method for the preparation of 666. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **47**, 213—214 (1946); Ref.: C. A. 1947, 7626. — Biol. A. 1947, 733. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
*Slade, R. E., Specific poisons. Endeavour **4**, 148—153 (1945); Ref.: C. A. 1946, 2584. — M. Hamada I, 1949.		
*Slade, R. E., Gammexane. An insecticide with outstanding properties. Chem. Age **52**, 244—246 (1945); Ref.: C (Verlag Chemie) 1947 I, 87.	HCH	B
*Slade, R. E., A new British insecticide. The gamma isomer of benzenehexachloride. Chem. Trade J. chem. Engr. **116**, 279—281 (1945); Ref.: R. A. E. 1945 A, 256. — Z. Pfl 1948, 61.	DDT HCH	B
*Slade, R. E., The γ-isomer of hexachlorocyclohexane (Gammexane). An insecticide with outstanding properties. Chem. and Ind. **40**, 314—319 (1945); Ref.: C. A. 1946, 2257. — Ges. Wes. 1946, 461. — Pharmaz. 1946, 189. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B Ch Ph
Slade, R. E., "Hunter Memorials Lecture" 1945. Chem. and Ind. **40**, 314—319 (1945).	HCH	
Slape, H. W. s. Hogan, T. W.		
Sleesman, J. P., Wilson, J. D., Effect of DDT on potato-insect populations. Vegetable Growers Assoc. Am., Ann. Rep. **1945**, 182—192; Ref.: C. A. 1946, 6200. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Sleesman, J. P., Wilson, J. D., Potato spraying experiments in 1946. Ohio Agric. Exp. Sta., 8 S.	DDT HCH E	B
*Sleesman, J. P., Classes of insect injury and/or insect populations on various vegetables sprayed with nine different insecticides. Wooster, Ohio (1948).	DDT HCH Diën E	B
*Sleesman, J. P., Classes of insect injury and/or insect populations on various vegetables sprayed with thirteen different insecticides used with zerlate. Wooster, Ohio (1949).	DDT Diën E	B
Sleesman, J. P. s. Wilson, J. D.		
*Smallman, B. N., Residual insecticides for the control of spider beetles in cereal warehouses. J. econ. Entomol. **41**, 869—874 (1948); Ref.: C. A. 1949, 2729. — B. A. 1949, B III, 385. — R. A. E. 1950 A, 55. — Z. Pfl. 1949, 414.	DDT HCH	B
Smallman, B. N., Residual action of low vapor pressure fumigants. J. econ. Entomol. **42**, 596—601 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1220.	HCH	B
Smart, J. C. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
Smiraglia, C. s. Alessandro, G. D.		
Smit, C. s. Plessis, C. du.		
*Smith, C. E., Becnel, I. J., Effectiveness of different forms of nicotine in cotton aphid control. J. econ. Entomol. **40**, 536—539 (1947).	HCH	B
Smith, C. E. s. Floyd, E. H.		
Smith, C. E. s. Newsom, L. D.		

*SMITH, C. F., Plum-curculio control in North Carolina. J. econ. Entomol. **41**, 220—227 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7921. — B. A. 1949, B III, 158. — R. A. E. 1949 A, 383. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën E	B
*SMITH, C. F., JONES, J. A., RIGNEY, J. A., Effect of insecticides on the flavor of peaches — 1948. J. econ. Entomol. **42**, 618—623 (1949); Ref.: C. A. 1950, 267. — B. A. 1950, B III, 180. — Z. Pfl. 1950, 146. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
*SMITH, C. F., JONES, I. V., CALVIN, L. D., Effect of insecticides on the flavor of peaches — 1949. J. econ. Entomol. **43**, 179—181 (1950); Ref.: C. A. 1950, 6075.	HCH Diën E	B
*SMITH, C. L., Chlorinated hydrocarbon insecticides for control of the horn fly on dairy cattle in Texas. J. econ. Entomol. **41**, 981—982 (1948); Ref.: USDA 1949, 38 157. — B. A. 1949, B III, 342. — R. A. E. 1950 B, 32. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
SMITH, C. L. s. BUSHLAND, R. C.		
SMITH, C. L. s. CARTER, R. H.		
SMITH, C. N., BECNEL, I. J., Effectiveness of different forms of nicotine in cotton aphid control. J. econ. Entomol. **40**, 536—539 (1947).	HCH	B
*SMITH, C. N., GOUCK, H. K., The control of chiggers in woodland plots. J. econ. Entomol. **40**, 790—795 (1947); Ref.: C. A. 1948, 2719. — R. A. E. 1949 B, 152. — R. C. Roark E — 802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
SMITH, D. C. s. Daasch, L. W.		
SMITH, D. C. s. Nielson, J. R.		
*SMITH, F. F., BOSWELL, A. L., Preliminary experiments with DDT and benzene hexachloride against the gladiolus thrips. Gladiolus Mag. **11** (3), 10—13 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7637. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*SMITH, F. F., BOSWELL, A. L., Effective control of gladiolus thrips with newer materials. Florists' Rev. **102** (26—27), 29—30 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
SMITH, F. F., BOSWELL, A. L., Experiments in 1947 to control gladiolus thrips in field and storage. North Amer. Gladiolus Counc. Bull. No. **13**, 32, 34, 36, 78 (1948); Gladiolus Mag. **12** (1), 30—33 (1948); Ref.: C. A. 1948, 2716.	DDT HCH Diën	B
*SMITH, F. F., DDT and other synthetics for control of gladiolus thrips. J. econ. Entomol. **41**, 955—959 (1948); Ref.: C. A. 1949, 5148. — USDA 1949, 38 552. — R. A. E. 1950 A, 66. — B. A. 1950, B III, 341. — Z. Pfl. 1950, 452. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
SMITH, F. F. s. Bronson, T. E.		
SMITH, F. F. s. Lumsden, D. V.		
*SMITH, G. L., California cotton insects. Calif. Agric., Spec. Prog. Ref. [Calif. State] **2** (4), 16—17 (1948); Ref.: USDA 1948, 40 067. — R. C. Roark E — 802.	HCH	B
SMITH, G. L. s. SCALES, A. L.		
SMITH, H. F., DY, F. J., ROSARIO, F. G. DEL, Use of the United States Army M-2 smoke generator for mosquito and fly control. Acta Med. Philippina **6**, 207—217 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 247.	DDT HCH Diën	B
SMITH, L. M. s. LANGE, W. H. jr.		
SMITH, M. I. s. STOHLMAN, E. F.		
*SMITH, M. S., Persistence of DDT and benzene hexachloride in soil. Nature [London] **161**, 246 (1948); Ref.: C. A. 1948, 3525. — USDA 1948, 33 111. — C (Verlag Chemie) 1948 II, 410. — Z. Pfl. 1949, 159. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*SMITH, M. S., Persistence of DDT and benzene hexachloride in soils. Ann. appl. Biol. **35**, 494—504 (1948); Ref.: C. A. 1949, 9343. — R. A. E. 1949 A, 411. — M. Hamada III, 1950.	DDT HCH	B
SMITH, M. S., Persistence of DDT and benzene hexachloride in soils. 2nd Inst. Congr. Crop. Prot., London, 1949, Abstr. Commun., 72 bis 73; Ref.: B. A. 1949, B III, 453.	DDT HCH	B
SMITH, N. R., WENZEL, M. E., Soil microorganisms are affected by some of the new insecticides. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. (1947) **12**, 227 bis 233 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B

*Smith, R. C., Summary of the uses of the newer insecticides. Rep. State Board Agric. **68**, (292), 57—69 (1949).	DDT HCH Diën E	B
*Smith, R. F., Allen, W. W., Chemical control of the alfalfa caterpillar in California. J. econ. Entomol. **42**, 487—495 (1949); Ref.: C. A. 1950, 266. — B. A. 1950, B III, 11. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
*Smith, W. A., Banana rust thrips control. Queensland agric. J. **65**, 315 bis 318 (1947); (Pamphlet No. 118); Ref.: R. A. E. 1948 A, 306.	DDT HCH	B
*Smith, W. A., Control of the banana aphid. Queensland agric. J. **66**, 351 bis 352 (1948); Ref.: R. A. E. 1949 A, 26.	DDT HCH	B
Snapp, O. J., Control of bugs that cause deformed peaches. J. econ. Entomol. **40**, 135—136 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4607. — R. A. E. 1948 A, 235. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Snapp, O. J., Benzene hexachloride for control of plum curculio on peaches. J. econ. Entomol. **40**, 382—385 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7637. — R. A. E. 1949 A, 152. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Snapp, O. J., Control of sucking bugs that deformed peaches. J. econ. Entomol. **41**, 555—557 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1143. — USDA 1949, 12 852. — R. A. E. 1949 A, 461.	DDT HCH	B
Snapp, O. J., New insecticides for control of plum curculio on peach. J. econ. Entomol. **41**, 569—574 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1143. — USDA 1949, 12 679. — R. A. E. 1949 A, 464.	HCH Diën E	B
Snapp, O. J., New insecticides for plum curculio control. II. J econ. Entomol. **42**, 7—11 (1949); Ref.: C. A. 1949, 5527. — B. A. 1949, B III, 456. — R. A. E. 1950 A, 101. — R. C. Roark E — 802.	HCH Diën E	B
Snapp, O. I., DDT and some of the newer insecticides for control of peach-tree borers. J. econ. Entomol. **43**, 315—318 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 006.	DDT HCH	B
Snowball, G. J. s. Norris, K. R.		
Snyder, F. M. s. Cross, H. F.		
Soliman, H. S., Mohamed, A. H., Effective agent against scorpions. Lancet **252**, 83 (1947); Ref.: C. A. 1949, 4416. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 1139.	DDT HCH	B
Solvay & Cie., Manufacture of benzene hexachloride (Gammexane). E. P. 627 429, 9. 4. 1947; Belg. 10. 9. 1946; Ref.: B. A. 1950, B III, 89.	HCH	Ch
Solvay & Cie., Hexachlorocyclohexanes. Belg. P. 470 621, Juli 1947; Ref.: C. A. 1949, 4295. — M. Hamada II, 1949.	HCH	Ch
Solvay & Cie., Benzene hexachloride of very low melting point. E. P. 619 677, 14. 3. 1949; Ref.: C. A. 1949, 5798. — M. Hamada III, 1950.	HCH	Ch
Solvay & Cie., Benzene hexachloride. E. P. 637 412, 17. 5. 1950. Ref.: C. A. 1950, 7872.	HCH	Ch
Solvay & Cie., Benzene hexachloride. E. P. 637 761, 24. 5. 1950. Ref.: C. A. 1950, 8367.	HCH	Ch
Somló, F. s. Zotta, M.		
Sono, S. s. Nakajima, M.		
*Sörgel, P., Beobachtungen nach Anwendung von E 605 f und einem Hexa-Präparat bei „Italiener Zwetschge". Anz. Schädlingskunde **22**, 70—71 (1949); Ref.: USDA 1950, 5427. — C 1950 I, 451.	HCH E	B
South Carolina Agricultural Experiment Station, Cotton production and insect control, South Carolina 1949. Clemson Agric. Coll., Ext. Serv. Circ. **324**, 7 S., (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Southern, H. K. s. Ingram, G. B.		
Sparks, L. M., Farmer experiences and results in controlling cotton insects by poisoning in South Carolina during 1948. Clemson Agric. Coll., 28 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Sparks, L. M. s. Boylston, H. G.		
Speight, W. L., Antitick chemicals studied in South Africa. Chem. Engng. News **27**, 1612 (1949).	HCH	B
Spencer, E. Y. s. Grass, H.		
Spencer, H. s. King, W. V.		

SPENCER, W. T., Sarcoptic swine mange. Berkshire News **13** (11), 14—15 (1948); Ref.: USDA 1949, 4459.		B
SPENCER, W. T., Sarcoptic swine mange control tests with chlordane. Amer. veterin. med. Assoc. J. **113**, 153 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 686. — R. A. E. 1950 B, 77.		B
SPENCER, W. T. s. MUMA, M. H.		
SPEYER, W., Leben und Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers *(Bruchus rufimanus)*. Neue Mitt. Landwirtsch.; Ref.: Z. Pfl. 1949, 347.		B
SPEYER, W., Haben die modernen Kontaktgifte eine ovicide Wirkung? Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **2**, 2—3 (1950); Ref.: C 1951 I, 1216.		B
SPICER, S. S., SWEENEY, T. R., Rough on the host? Chem. Engng. News; Ref.: Pests 1948 (1), 38.	DDT HCH	B
SQUIRES, D. W. s. LANGFORD, G. S.		
*SRIVASTAVA, A. S., WILSON, H. F., Benzene hexachloride as a fumigant and a contact insecticide. J. econ. Entomol. **40**, 569—571 (1947); Ref.: C. A. 1948, 1010. — R. A. E. 1949 A, 204. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
SRIVASTAVA, A. S. s. WILSON, H. F.		
SSEMENOW, A. J., (Eine komplexe Methode der Bekämpfung der Kohlmotte und der Kohlfliege durch Bestäuben mit Hexachloran). (Ber. Allunions-landwirtsch. (Lenin-Orden) Lenin-Akad.) **15** (2), 39—42 (1950); Ref.: C 1950 II, 1166.—	HCH	B
*STAFFORD, E. M., HINKLEY, H. S., Investigations with DDT and other insecticides in 1945. DDT and related compounds for control of black scale on olives. Calif. Agric. Exp. Sta. Circ. **365**, 91—93 (1946); Ref.: C. A. 1947, 2848.	DDT HCH	B
STAFFORD, E. M. s. FRAZIER, N. W.		
STAGER, R. M. s. THOMAS, H. J.		
STANLEY, W. W., New insecticides to control old pests. Tenn. State hortic. Soc. Proc. (1947) **42**, 46—47 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 461.	DDT HCH	B
STAPLES, R. s. RAWLINS, W. A.		
STAPLEY, J. H., Beneficial insects and the new insecticides. Farming [Norwich, England] **1**, 151—152 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
STAPLEY, J. H., Wireworm control with benzene hexachloride with special reference to seed-dressings. 2nd Intern. Congr. Crop Prot., London, 1949, Abstr. Commun. 70—71; Ref.: B. A. 1949, B III, 458.	HCH	B
STARNES, O., Absorption and translocation of insecticides through the root systems of plants. J. econ. Entomol. **43**, 338—342 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 003. — Z. Pfl. 1950, 319.	HCH Diën E	B
*STEARNS, L. A., PARKER, W. L., LYNCH, E. E., Results with 3956 (a chlorinated bicyclic terpene) as a mosquito larvicide. N. J. Mosquito Extermin. Assoc. Proc. (1946) **33**, 150—153 (1946); Ref.: R. C. Roark E-802.	DDT Diën	B
*STEARNS, L. A., LE ROY PARKER, W., MCCREARY, D., CONNELL, W. A., A chlorinated bicyclic terpene used to control certain fruit and vegetable insects. J. econ. Entomol. **40**, 79—83 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4885. — R. A. E. 1948 A, 224. — Z. Pfl. 1948, 127. — Z. Pfl. 1949, 356. — R. C. Roark E-802.	DDT Diën	B
*STEARNS, L. A., LE ROY PARKER, W., BEACHER, J. H., Progreß report on a new insecticide. Soap Sanit. Chemicals **23**, 117—119, 141 (1947); Ref.: Z. Pfl. 1950, 147. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
*STEARNS, L. A., WARREN, J. C., Control of plum curculio with benzene hexachloride. J. econ. Entomol. **41**, 227—230 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7481. — USDA 1948, 66 798. — B. A. 1949, B III, 158. — R. A. E. 1949 A, 384.	HCH	B
*STEARNS, L. A., WARREN, J. C., LE ROY PARKER, W., Chlorinated camphene for control of eastern tent caterpillar, boxwood leaf miner, and bagworm. J. econ. Entomol. **41**, 264—267 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7919. — USDA 1948, 67 068. — B. A. 1949, B III, 162. — R. A. E. 1949 A, 390. — Z. Pfl. 1950, 225. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
STEARNS, L. A. s. HEUBERGER, J. W.		
STEARNS, L. A. s. LE ROY PARKER, W.		

*Steiner, P., Die neuen Kontakt-Insektizide der DDT-, Hexa- und E-Gruppe. Anz. Schädlingskunde **21**, 33—36 (1948); Ref.: USDA 1949, 37 760. — Z. hyg. Zool. 1949, 279.	DDT HCH E	B
Steiner, P., Moderne Schädlingsbekämpfung in der Müllerei und Nährmittelindustrie. Getreide, Mehl u. Brot **3**, 207—209 (1949); Ref.: C 1950 I, 2405.	DDT HCH E	B
*Steininger, F., Kreul, H., Taschenbuch der Schädlingsbekämpfung für Schädlingsbekämpfer und Drogisten. 272 S. (1948); Ref.: Z. hyg. Zool. 1949, 224.	DDT HCH	
Stellwaag, F., Was ist Gesarol, Viton, Nexit? Obst- u. Gartenbau **2**, 50—51 (1947); Ref.: USDA 1948, 40 072.	DDT HCH	B
*Stellwaag, F., Einige Ergebnisse der physiologischen Wertbestimmung neuer synthetischer Kontaktgifte. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) Pflanzenschutz **55**, 53—57 (1948); Ref.: 9. Beih.	HCH	B
*Stellwaag, F., Gibt es Hexachlorpräparate ohne Geruch und Geschmack? Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) Pflanzenschutz **56**, 27—31 (1949); Ref.: USDA 1950, 4898.	HCH	B
Stellwaag, F., Die gegenwärtige Lage in der Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Gesunde Pflanzen **1**, 32—34 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1949, 353.	DDT HCH E	B
Stellwaag, F., Gibt es Hexachlorpräparate ohne Geruch und Geschmack? Vortrag. Nachrichtenbl. biol. Zentralanst. Braunschweig **1**, 25—26 (1949); Ref.: C 1951 I, 919.	HCH	B
Stephenson, H. P., Curtis, A. L., Benzene hexachloride. E. P. 447 058 vom 7. 5. 1936, ausg. 11. 6. 1936; Ref.: C. A. 1936, 6766. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Stevenson, A. W., Sheets, L. W., Benzene hexachloride to control bugs on cotton. J. econ. Entomol. **39**, 81 (1946); Ref.: C. A. 1946, 4170. — R. A. E. 1947 A, 180. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Stevenson, A. W., Kauffman, W., Benzene hexachloride and other insecticides to control cotton insects in Arizona. J. econ. Entomol. **41**, 583—585 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1143. — USDA 1949, 12 855. — R. A. E. 1949 A, 465.	DDT HCH	B
Steward, J. S., Application of gammexane (γ-hexachloro-cyclohexane) to arthropods of veterinary importance. Nature [London] **158**, 636—637 (1946); Ref.: C. A. 1947, 553. — C (Verlag Chemie) 1947 I, 170. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Steward, J. S., Application of "Gammexane" to arthropods of veterinary importance. Veterin. Rec. **59** (3), 27—28 (1947).	HCH	B
Steward, J. S., Action of gammexane on arthropods of medical and veterinary importance. Roy. Soc. trop. Med. & hyg. Trans. **40** (5), 559—565 (1947); Ref.: C. A. 1947, 6014. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Stewart, T. D., Hanson, M. H., The induction of the reaction between chlorine and benzene by ethylene. J. Amer. chem. Soc. **53**, 1121—1128 (1931); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Stirret, G. M. s. Fox, C. J.		
*Stitt, L. L., Promising new insecticides for control of potato insects in western Washington. Amer. Potato J. **24** (4), 116—122 (1947); Ref: B. A. 1949, B III, 157.	HCH	B
Stitt, L. L., Eide, P. M., New insecticides for cabbage maggot control in western Washington. J. econ. Entomol. **41**, 865—869 (1948); Ref.: B. A. 1949, B III, 459. — R. A. E. 1950 A, 54. — Z. Pfl. 1950, 69. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
*Stitt, L. L., Evanson, J., Phytotoxicity and offquality of vegetables grown in soil treated with insecticides. J. econ. Entomol. **42**, 614—617 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1218. — B. A. 1950, B III, 184. — Z. Pfl. 1950, 146.	HCH Diën E	B
Stock, G. H. s. Bovingdon, H. H. S.		
Stoddard, E. M. s. Jacobson, H. G. M.		
Stohlman, E. F., Thorp, W. T. S., Smith, M. I., Toxic action of chlordan. Arch. Ind. Hyg. Occupational Med. **1**, 13—19 (1950); Ref.: C. A. 1950, 4627. — Z. Pfl. 1950, 311.	DDT Diën	B

STOKER, R. J., Interim report of the phytotoxicity of Gammexane to vegetables crops. Rothamsted Exp. Sta. Brit. Rep. ARC 8730, 3 S. (1946); Ref.: M. Hamada I, 1950.	HCH	B
STOKER, R. J., Phytotoxicity of DDT and benzene hexachloride. Ann. appl. Biol. **34**, 110—112 (1948); Ref.: C. A. 1949, 5147. — R. A. E. 1949 A, 317. — Z. Pfl. 1949, 151. — M. Hamada III, 1950.	DDT HCH	B
STONE, M. W. s. MIDDLETON, J. T.		
STONE, P. V. s. DUDLEY, J. E. jr.		
STORM, A. s. COPE, O. B.		
STREIFF, A. J., ROSSINI, F. D., J. Res. natl. Bur. Standards **32**, 185—195 (1944).	HCH	
STRENZKE, K. s. MAYER, K.		
STRIJK, B. s. BOMMEL, A. J. VAN		
STRIJK, B. s. VLOTEN, G. W. VAN		
*STRINGER, A., A simple method for assaying contact toxicities of insecticides with results of tests of some organic compounds against *Calandra granaria* L. Ann. appl. Biol. **36**, 213—224 (1949); Ref.: C. A. 1950, 785. — R. A. E. 1950 A, 84. — R. C. Roark E-802. — Z. Pfl. 1951, 155.	DDT Diën E	B
*STUBBS, L. L., A new virus disease of carrots: its transmission, host range, and control. Austral. J. sci. Res. (B) **1**, 303—332 (1948); Ref.: R. A. E. 1949 A, 274.	DDT HCH	B
STULL, D. R., Ind. Engng. Chem., analyt. Edit. **18**, 234 (1946).	HCH	
*STURGEON, J. H., Annual report of the President, National Pest Control Association Inc. Pests **15** (12), 22, 24 (1947).	DDT HCH Diën	B
STURGIS, B. M., BAUM, A. A., TREPAGNIER, J. H., Vulcanization of GR-S with halogen compounds. Ind. Engng. Chem., ind. Edit. **39**, 64—68 (1947).	HCH	
SUBRAMANIAM, T. V. s. CHERIAN, M. C.		
SUGIURA, A. s. NAKAJIMA, M.		
SUKHORUKOV, N. N., (New preparations for the control of vegetable pests). Sad i Ogorod No. **10**, 26—30 (1947).	HCH	B
SUKHOV, K. S., VOVK, A. M., (New method for the control of big bud in Solanaceae). Sad i Ogorod **1948** (3), 57—58; Ref.: USDA 1948, 59 902.	DDT HCH	B
SULLIVAN, W. N. s. DEONIER, C. C.		
SULLIVAN, W. N. s. FULTON, R. A.		
*SUN, Y.-P., Synergistic action of chlordan in dusts containing nicotine or rotenone. J. econ. Entomol. **41**, 89—91 (1948); Ref.: R. A. E. 1949 A, 344. — Z. Pfl. 1950, 307.	Diën	B
*SUN, Y.-P., RAWLINS, W. A., NORTON, L. B., Comparative toxicity of chlordan, DDT, benzene hexachloride and chlorinated camphene. J. econ. Entomol. **41**, 91—97 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6047. — R. A. E. 1949 A, 344. — Z. Pfl. 1950, 399. — R. C. Roark E-802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
*SUN, Y.-P., NORTON, L. B., RAWLINS, W. A., Comparison of toxic actions of chlordan, DDT, and gamma-benzene hexachloride to the southern armyworm. J. econ. Entomol. **41**, 366—369 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9048. — USDA 1949, 4798. — B. A. 1949, B III, 280. — R. A. E. 1949 A, 418.	DDT HCH Diën	B
*SUN, Y.-P., HANSBERRY, R., Site of action of contact insecticidal dusts containing rotenone or methylnaphthalenes. J. econ. Entomol. **40**, 526 bis 529 (1947); Ref.: C. A. 1948, 1699.	DDT HCH Diën	B
*SUN, Y.-P., NORTON, L. B., RAWLINS, W. A., Factors affecting toxicity in formulating chlordan emulsions. J. econ. Entomol. **41**, 751—755 (1948); Ref.: USDA 1949, 29 005. — R. A. E. 1950 A, 20.	DDT Diën	B
*SUN, Y.-P., Toxicity index — an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides. J. econ. Entomol. **43**, 45—53 (1950); Ref.: C. A. 1950, 6563. — R. A. E. 1950 B, 186.	DDT HCH Diën	B
SURBER, E. W. s. LINDUSKA, J. P.		
SUTTON, R. s. CUTRIGHT, C. R.		

Suzuki, M., Nakajima, M., (Studies on insecticides and fungicides by the polarographic method. I. The quantitative analysis of γ-isomer of 1. 2. 3. 4. 5. 6-hexachlorocyclohexane [Gammexane] by the polarographic method). Botyu-Kagaku (Sci. Insect Control) Nr. **10**, 31—37 (1948); Ref.: C. A. 1949, 5896. — USDA 1949, 46 022. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ph
Suzuki, M. s. Nakajima, M.		
Swarbrick, T., Application of science to modern fruit growing. J. Roy. Soc. Arts **97**, 361—379 (1949); Ref.: B. A. 1949, B III, 335.	DDT HCH	B
Swartwout, H. G., Jenkins, L., General-purpose sprays for home fruit plantings. Miss. Agric. Exp. Sta. Bull. No. **530**, 8 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 3194.	DDT HCH	B
Swartwout, H. G. s. Jenkins, L.		
Swarts, F., Dérivés halogénés. Grignard, V., ed., Traité de chimic organique Vol. III, 710—732 (1935); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Sweeney, T. R. s. Spicer, S. S.		
Sweetman, H. L., The residual toxicity of DDT. Influence of moisture and temperature on the residual kill of DDT. Soap Sanit. Chemicals **21** (12), 141, 143, 145, 147, 149, 171 (1945); Ref.: C. A. 1946, 7498. — R. A. E. 1948 A, 378. — R. A. E. 1948 B, 186.	DDT HCH	B
Sweetman, H. L. s. Burgess, A. F.		
Swift, J. E. s. Dickson, R. C.		
Sylvén, F., Undersökningar över gammaflyet, *Phytonetra gamma* L. Medd. Växtskyddsanst. No. **48**, 42 S. (1947); Ref.: R. A. E. 1950 A, 146. — Z. Pfl. 1949, 340.	DDT HCH	B
Sylvén, E., Skidgallmyggan, *Dasyneura brassicae* Winn. Stat. Växtskyddsanst. Medd. **54**, 120 S. (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 134.	DDT HCH	B
*Symes, C. B., Hadaway, A. B., Barlow, F., Galley, W., Field experiments with DDT and benzene hexachloride against tsetse *(Glossina palpalis)*. Bull. entomol. Res. **38**, 591—612 (1948); Ref.: USDA 1948, 33 429. — R. A. E. 1948 B, 100.	DDT HCH	B
Synge, A. D. s. Way, M. J.		
Taljaard, J. J. s. Gunn, D. L.		
Takano, T., Murasawa, J., Ohno, M., (Studies on the mosquitocide incense made of pyrethrum mixed with synthetic organic compounds. III). (On the mosquitocide incense made of pyrethrum mixed with BHC (benzene hexachloride)). Botyu-Kagaku (Sci. Insect Control) **11**, 15—19 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8602. — USDA 1950, 5329.	DDT HCH	B
Takei, S., Progress of agricultural chemicals. Nogaku (Sci. of Agric.) **4**, 68—73 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9607.	HCH	B
Taljaard, J. J. s. Gunn, D. L.		
Tanner, C. C., ICI General Chem. Div. Development Rep. **1944**.	HCH	
Tanner, C. C., Benzene hexachloride. Summary report of progress in research evaluation and production to June. Great Brit. Min. Prod. IDP (44) **187**, 1-22 (1944); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	
Tapernoux, A., L'utilisation des nouveaux insecticides en agriculture. Rev. de med. Veterin. [Toulouse] **98**, 169—172 (1947).	HCH	B
Tareeva, A. I., (Results of exploratory studies of commercial mixtures of hexachlorocyclohexane isomers). Farmakol. i. Toksikol. **10** (2), 45—47 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7535. — C 1948 II, 435. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Tarrant, P. s. Bigelow, L. A.		
Tarzwell, C. M., Effects on fishes of the routine manual and airplane application of DDT and other mosquito larvicides. US Publ. Health Serv. Rep. **65**, 231—255 (1950); Ref.: B. A. 1950, B III, 264. — R. C. Roark E-802.	Diën	B
Taschenberg, E. F., Control of the potato aphid on tomatoes. N. Y. Agric. Expt. Sta., Bull. Nr. **736**, 21 S. (1949); Ref.: C. A. 1950, 3200. — B. A. 1950, B III, 126.	DDT HCH E	B
Tate, H. D., Some recent developments in insecticides. Trans. Amer. Assoc. Cereal Chemists **4**, 37—43 (1946); Ref.: C. A. 1946, 1959. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	

TAYLOR, E. L., Benzene hexachloride, a promising new acaricide. Veterin. Rec. **57** (18), 210—220 (1945); Ref.: USDA 1945, 3379. — Roark E-728, 344. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
TAYLOR, E. L., Acaricidal property of new insecticide hexachlorobenzene. Nature [London] **155**, 85 (1945); Ref.: R. A. E. 1947 B, 78.	HCH	B
TAYLOR, E. L., Acaricidal property of new insecticide hexachlorobenzene. Nature [London] **155**, 393—394 (1945); Ref.: USDA 1945, 3378. — Roark E-728, 343. — R. A. E. 1947 B, 78. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
TAYLOR, G. G., Complications in use of DDT and Gammexane. New Zealand Orchardist **19** (10), 2—5 (1946).	DDT HCH	B
*TAYLOR, G. G., Preliminary field trials with DDT and 666 against insect pests. New Zealand J. Sci. Technol. **27 A**, 129—133 (1945); Ref.: C. A. 1946, 7500. — R. A. E. 1947 A, 63. — Z. Pfl. 1948, 63. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
TAYLOR, G. G., Preliminary field trials with DDT and 666 against insect pests. New Zealand J. Sci. Technol. **27 A**, 133—134 (1945).	DDT HCH	B
*TAYLOR, G. G., Experiments for control of white butterfly *(Pieris rapae)* and diamond-back moth *(Plutella maculipennis)* on cabbages. New Zealand J. Sci. Technol. **29 A**, 265—272 (1948); Ref.: C. A. 1949, 2358. — B. A. 1949, B III, 118. — R. A. E. 1950 A, 44.	DDT HCH	B
TAYLOR, H., FRODSHAM, J., Assay of toxic effect of "Gammexane" on man and animals. Nature [London] **158**, 558 (1946); Ref.: C. A. 1947, 1042. — R. A. E. 1948 A, 378. — Z. Lebensmittelunters. 1949, 237. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
TAYLOR, J. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
TEI, S., KOMATSU, S., Benzene hexachloride. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ. Ser. **A 10**, 325—330 (1928); Ref.: C 1928 I, 2370.— 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
*TELFORD, H. S., Benzene hexachloride to control certain insects affecting domestic animals. J. econ. Entomol. **40**, 918—921 (1947); Ref.: C. A. 1948, 2709. — USDA 1948, 33 705. — R. A. E. 1949 B, 157. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*TELFORD, H. S., Insecticides for cattle grub control. J. econ. Entomol. **40**, 928—930 (1947); Ref.: C. A. 1948, 3523. — USDA 1948, 33 430. — R. A. E. 1949 B, 158. — Z. hyg. Zool. 1949, 121. — R. C. Roark E-802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
TELLEGEN, F. s. BOESEKEN, J.		
Texas Agricultural and Mechanical College, Extension Service, Guide for controlling cotton insects in Texas, 1948. Tex. Agric. Coll. Extens. Circ. **185**, 6 S. (1948).	HCH	B
*THALENHORST, W., Die neue Anwendungsform von Kontakt-Insektiziden. Anz. Schädlingskunde **22**, 67—69 (1949).	DDT HCH E	B Ph
*THEISIG, F., Über Vernebelung von Kontaktgiften. Pharmaz. **3**, 354—355 (1948); Ref.: B. A. 1949, B III, 21. — Z. hyg. Zool. 1949, 280.	DDT HCH	Ph
THIEM, H., (Control of the cockchafer with modern insecticides). Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **1** (27), 5—6, 26—28 (1947); Ref.: C. A. 1950, 8043.	HCH	B
*THIEM, H., Insektenberührungsgifte und Bienenzucht. Badische Bienen-Ztg. **2** (10), 5 (1947).	DDT HCH	B
*THIEM, H., Zur Weiterentwicklung der praktischen Maikäferbekämpfung. Anz. Schädlingskunde **21**, 17—21 (1948); Ref.: C 1948 II, 888.	DDT HCH E	B
*THIEM, H., Zur Weiterentwicklung der praktischen Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. Anz. Schädlingskunde **21**, 51—55 (1948); Ref.: C. A. 1950, 9615. — B. A. 1949, B III, 29. — C 1949 II, 1440.	DDT HCH E	B
*THIEM, H., Die Bekämpfung der San José-Schildlaus im Rahmen des obstbaulichen Pflanzenschutzes. Obst- u. Gartenbau **4**, 16—17, 27—28 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1949, 327, 345.	DDT HCH E	B

Thiemann, H. A., New insecticides and rodenticides and their health aspects. Amer. Ind. Hyg. Assoc. Quart. **10**, 10—15 (1949); Ref.: C. A. 1949, 9352.	DDT HCH Diën E	B
Thomas, F. J. D., The new insecticides Gammexane and DDT. Proc. Linnean Soc. London **158**, 95—99 (1945—46); Ref.: C. A. 1949, 4805.	DDT HCH	B
Thomas, F. J. D., Millinger, T., "Gammexane" for cockroach eradication. Publ. Cleansing and Salvage [Glasgow], Sept. and Oct., 4 S. (1946); Ref.: M. Hamanda I, 1949.	HCH	B
Thomas, F. J. D., The chemical control of crickets. Chem. and Ind. **31**, 294—295 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Thomas, F. J. D., Jameson, H. R., Practical control of wireworm with Gammexane. Nature [London] **158**, 273 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Thomas, F. J. D., Jameson, H. R., Practical control of wireworms with Gammexane (γ-hexachlorocyclohexane). Nature [London] **157**, 555 (1946); Ref.: C. A. 1946, 3845. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Thomas, F. J. D. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
Thomas, F. J. D. s. Jameson, H. R.		
Thomas, G. W. s. Wingo, C. W.		
Thomas, H. J., Stager, R. M., McCombie, H. R., Deodorizing benzene hexachloride. A. P. 2 486 688, 1. 11. 1949; Ref.: C. A. 1950, 2694. — M. Hamada III, 1950.	HCH	Ch
*Thomas, J., Recent research on wireworms. Agriculture [London] **56**, 221—228 (1949); Ref.: C 1950 II, 1503.	HCH	B
Thompson, B. Y. s. Bigelow, L. A.		
Thompson, H. W., Recent applications of chemical spectroscopy. Endeavour [London] **4**, 154—159 (1945).	HCH	Ph
Thompson, H. W., The use of infra-red spectra for analysis . Analyst **70**, 448 (1945); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	Ph
Thompson, H. W. s. Whiffen, D. H.		
*Thompson, W. L., Griffiths, J. T., New insecticides and their application on citrus. Citrus industry **29** (3) 4, 10; (4), 18—19, 26 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7922.	DDT HCH Diën E	B
*Thompson, W. L., Griffiths, J. T., New insecticides and their application on citrus. Fla. State horticult. Soc. Proc. (1947) **60**, 86—90 (1948); Ref.: USDA 1948, 52 467. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
Thompson, W. L. s. Griffiths, J. T. jr.		
Thomson, R. C. M., Recent knowledge about malaria vectors in West Africa and their control. Trans. roy. Soc. trop. Med. **40**, 512 (1947); Ref.: Zbl. Bakt. u. Parasitenkunde 1949, 469.	HCH	B
Thornburn, J. A., The use of 'gammexane' in veterinary practice. South African Veterin. med. Assoc. J. **18**, 120—128 (1947).	HCH	B
Thornburn, J. A. s. Whitnall, A. B. M.		
*Thorp, J. M., Meillon, B. de, Inhibition of the toxicity of Gammexane for insects. Nature [London] **160**, 264—265 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7628. — C 1948 II, 435. — C (Verlag Chemie) 1947 II, 75. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Thorp, W. T. S. s. Stohlman, E. F.		
Thurston, R. s. Hawkins, J. H.		
Tice, J. M. s. Greenwood, M. L.		
*Tilemans, E., Les insecticides organiques chlorés. Chim. et ind. **57**, 589 (1947); Bull. agric. Congo belge **36**, 79—99 (1945); Ref.: C. A. 1948, 2719.	DDT HCH	Ch B
*Tilemans, E., Over phytopharmacie. Mededelingen van de Vlaamse chem. Verenigung **8** (5), 116—123 (1946); **9** (4), 93—102 (1947); **9** (12), 291—304 (1947); **10** (5), 111—120 (1948).	DDT HCH	B
*Tilemans, E., Produits phytopharmaceutiques. Les nouveaux produits organiques antiparasitaires.	DDT HCH Diën E	Ch B

*TILEMANS, E., Nieuve phytopharmaceutische producten. Landbouwtijdschrift **2** (7/8), 1—13 (1949).	DDT HCH Diën E	Ch B
TIRELLI, M., (New organic synthetic insecticides used for agricultural purposes in Italy). Riv. di Parassitol. **9**, 11—18 (1948); Ref.: USDA 1949, 46 024.	DDT HCH	B
*TISSOT, A. N., KUITERT, L. C., Insecticide tests for the control of fall army-worm on corn. Florida Entomol. **31**, 105—112 (1948); Ref.: USDA 1949, 29 169. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
TISSOT, A. N. s. WILSON, J. W.		
TITTLEY, E. A., Le BHC, rival du DDT. Rev. d'Oka **23**, 199—244 (1949); Ref.: USDA 1950, 4901.	DDT HCH	B
TOBIAS, J. M., KOLLROS, J. J., SAVIT, J., Acetylcholine and related substances in the cockroach, fly, and crayfish and the effect of DDT. J. cellular. comparat. Physiol. **28**, 159—182 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
TOBIAS, J. M. s. SAVIT, J.		
TOIT, R. DU, GOOSEN, P. G., KOCK, J. M. DE, Blowfly strike in sheep; application of new insecticides. Farm. South Africa **23**, 380—382, 390 (1948); Ref.: USDA 1949, 4560. — B. A. 1949, B III, 315.	DDT HCH	B
TOMLINSON, T. G., GRINDLEY, J., COLLETT, R., MUIRDEN, M. J., Control of flies breeding in percolating sewage filters. II. Inst. Sewage Purif. J. and Proc. **1949**, 127—139; Ref.: C. A. 1950, 3655. — B. A. 1950, B III, 64.	HCH	B
TOMS, B. A. s. KENNEDY, J. S.		
TOWNSEND, A. A., Theoretical effects of drop size on the collection of spray by flying insects. Anti-Locust, Bull. **2**, 64 S. (1948); Ref.: C. A. 1948, 7915.	DDT HCH	B
*TRAPPMANN, W., Geschmacksbeeinträchtigung von Erntegut durch Hexa-Präparate. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutz **1** (6), 78—80 (1949).	HCH	B
TRAVIS, B. V., Studies of mosquito and other biting-insect problems in Alaska. J. econ. Entomol. **42**, 451—457 (1949); Ref.: R. A. E. 1950 B, 101. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
TREHAN, K. N., BAGAL, S. R., Life history, bionomics, and control of sweet-potato weevil, *Cylas formicarius* F., in Bombay Province. Current Sci. **18**, 126—127 (1949); Ref.: B. A. 1949, B III, 425.	HCH	B
TRENNER, N. R., WALKER, R. W., ARISON, B., BUHS, R.P., A mass isotope dilution method for the determination of the gamma isomer of benzene hexachloride. Amer. Chem. Soc. Meeting **113**, 7 B—8 B (1948).	HCH	Ch Ph
*TRENNER, N. R., WALKER, R. W., ARISON, B., BUHS, R. P., Determination of γ-isomer of benzene hexachloride; mass isotope dilution method. Analyt. Chem. **21**, 285—290 (1949); Ref.: C. A. 1949, 4805. — USDA 1949, 37 770. — M. Hamada II, 1949.	HCH	Ch Ph
TREPAGNIER, J. H. s. STURGIS, B. M.		
*TRUCKSESS, R., Probleme des Hexachlorcyclohexans. Seifen-Fette-Öle-Wachse **76**, 145—147 (1950); Ref.: C. A. 1950, 6564. — Z. Pfl. 1950, 311. — C 1951 I, 1217.	HCH	Ch
TRUHAUT, R., Les dérivés organiques halogénés doués d'activité insecticide. Rev. Gen. des Sci. Pures et Appl. **54**, 163—175 (1947); Ref.: USDA 1948, 33 122.	HCH	B
TRUHAUT, R. s. BRUMPT, L. C.		
TUFTS, L. E., KIMBALL, R. H., The analysis of hexachlorocyclohexane by infra-red spectroscopy. Hooker Electrochemical Co. Rep. No. **4706**, 8 S. (1947); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	Ph
TUFTS, L. E. s. KIMBALL, R. H.		
TUNJE, F., DDT, "666", DNOC. Weibulls Allehanda **7** (1), 11—13 (1947).	DDT HCH	
*TURK, R. D., BATTE, E. C., Chlordane in the control of external parasites of dogs and cats. North Amer. Veterin. **29**, 359—360 (1948); Ref.: USDA 1948, 67 164.	Diën	B

Turk, R. D. s. Batte, E. G.		
Turnblad, B., Ett bekämpningsförsök mot växthusgrässhoppa. Växtskyddsnotiser **1947**, 94—96 (1948); Ref.: R. A. E. 1949 A, 466.	DDT HCH Diën	B
*Turner, N., Woodruff, N., Chlorinated insecticides for control of the potato flea beetle. J. econ. Entomol. **41**, 328—329 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7917. — USDA 1948, 66 801. — B. A. 1949, B III, 157. — R. A. E. 1949 A, 397. — R. C. Roark E-802.	DDT Diën	B
*Turner, N., Woodruff, N., Effect of formulations of DDT, and of chlordan on potato flea beetles and yield. J. econ. Entomol. **42**, 470—473 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8599. — B. A. 1950, B III, 9. — Z. Pfl. 1950, 462.	DDT Diën	B
*Turner, N., Control on aphids on tobacco. J. econ. Entomol. **42**, 561—562 (1949); Ref.: C. A. 1950, 267. — B. A. 1950, B III, 12. — Z. Pfl. 1949, 219. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
*Turner, N., Control of insects on tobacco. Conn. Agric. Expt. Stat. Circ. **167**, 4 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
Turner, N., Effectiveness of some chlorinated hydrocarbon insecticides against the leather beetle (*Dermestes maculatus* Deg.). Bull. entomol. Res. **41**, 289—299 (1950); Ref.: C. A. 1951, 300.	DDT HCH Diën	B
Turner, N., Counteracting the effect of benzene hexachloride on flavor of potatoes. J. econ. Entomol. **43**, 109 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5056.	HCH	B
Turner, N. s. Woodruff, N.		
Turtle, E. E., Stored-product pests: A survey of methods of control in the United Kingdom since 1939. Ann. appl. Biol. **35**, 302—306 (1948); Ref.: C. A. 1949, 9336.	DDT HCH	B
*Twinn, C. R., The newer insecticides, repellents and rodenticides of value in the field of public health. Sci. Agric. [Ottawa] **27** (3), 97—104 (1947).	DDT HCH	B
*Twinn, C. R., Report on the newer chemicals. Pests **16** (6), 28, 50 (1948).	DDT HCH E	B
*Ueda, K., The influence of the wave length of light on the synthesis of 1. 2. 3. 4. 5. 6-hexachlorocyclohexane and the quantum yield. Botyu Kagaku **15** II, 149—155 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1426.	HCH	Ch Ph
Ulrich, A., Giftöl und -nebel gegen die Nonne. Z. Weltforstwirtsch. **13**, 8 S., (1949); Ref.: Z. Pfl. 1949, 407.	DDT	B
US Army Chemical Corps, Some observations on the pharmacology of hexachlorocyclohexanes. US Chem. Corps Quart. Prog. Rep. on Insect and Rodent Control, July 1—Sept. 30, CMLC, no. **11**, 22—30 (1946).	HCH	B
US Army Chemical Corps, US Chem. Corps Quart. Prog. Rep. on Insect and Rodent Control, April 1—June 30, CMLC, no. **14**, 20—22 (1947).	HCH	B
US Bureau of Animal Industry, Benzene hexachloride. Ann. Rep. **1947**, 52—54, 58 (1947).	HCH	B
US Bureau of Animal Industry, Toxicological effects of insecticides. Rep. of the Chief of the Bureau of Animal Industry Agric. Res. Admin. 1949, 49 S.; Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Benzene hexachloride. US Dep. Agric., Agric. Res. Admin. Bur. Entomol. Plant Quarantine, Ann. Rep. **1946**, 10—12; Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, DDT and other insecticides and repellents developed for the armed forces. US Dep. Agric., Agric. Res. Admin. Bur. Entomol. Plant Quarantine, Misc. Publ. **606**, 71 S. (1948).	HCH	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Benzene hexachloride. US Dep. Agric., Agric. Res. Admin. Bur. Entomol. Plant Quarantine, Ann. Rep. **1947**, 4—22.	HCH	B

*US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Results of screening tests with materials evaluated as insecticides, miticides, and repellents at the Orlando, Fla., Laboratory, April 1942 to April 1947. US Dep. Agric., Agric. Res. Admin. Bur. Entomol. Plant Quarantine E-733, 235 S. (1947).	HCH	B
*US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Conference report on cotton insect research and control, Baton Rouge, Louisiana, Nov. 8—10, 1948, 26 S.	DDT HCH Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Conference report on Cotton insect control. Stoneville, Miss. 17. bis 19. 11. 1947, 16 S.; Cotton Gin and Oil Mill Press **49** (7), 22—23, 35—38 (1948); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Conference report on cotton insect research and control. Baton Rouge, La., 8.—10. 11. 1948, 26 S.; Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, The new insecticides for controlling external parasites of livestock. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E-762, 25 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Boll weevil. Picture Sheet No. **15**, April (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine. Bollworm. Picture Sheet No. **16**, April (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Cotton aphid. Picture Sheet No. **17**, April (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine. Cotton flea hopper. Picture Sheet No. **18**, April (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Cotton leafworm. Picture Sheet No. **19**, April (1949); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
*US Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Chlordane. US Dept. Agric., Agric Res. Admin. Bur. Entomol. Plant Quarantine, Jan. 1949.	Diën	B
US Chemical Warfare Service, Medical Division, Insect and rodent control. Quarterly progress report (Jan 1—Mar. 31, 1947) 13. (Pb L 79 158) April 1947, 22 S.	HCH	
US Extension Service, Results of tests with chlorinated insecticides for the control of horn flies *(Siphona irritans)* on beef cattle. Washington, D. C., 1948, 2 S.; Ref.: USDA 1948, 73 587.	DDT HCH	B
US Office for Food and Feed Conservation, Save grain by controlling livestock pests. US Dept. Agric., Fact Sheet (unnumbered), 4 S., (1948).	HCH	B
US Production and Marketing Administration, Insecticide Division, Caution statements for insecticides containing benzene hexachloride, 1 S., USC Prod. & Mark. Admin., May 2, 1947.	HCH	B
US Production and Marketing Administration, Insecticide Division, Caution statements for insecticides containing technical chlorinated camphene (Toxaphene or Hercules 3956). 2. 5. 1947, 1 S.; Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
US Production and Marketing Administration, Insecticide Division, Ingredient statement for insecticides containing certain organic toxicants. USDA, 4 S., US Prod. & Mark. Admin., March 10, 1947.	HCH	B
US Public Health Service, Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia, New insecticides and their use in public health programs. Ofic. Sanit. Panamericana **B 26**, 768—772 (1947) (Span.); 772—775 (1947) (Engl.); Ref.: USDA 1948, 33 131.	DDT HCH	B

Unsworth, K., Edwards, H., Bertram, D. S., Failure to control Hypoderma by the spraying of oviposition sites on cattle with "Gammexane". Ann. trop. Med. & Parasitol. **41**, 262—265 (1947); Ref.: R. A. E. 1951 B, 23.	HCH	B
Unti, O. s. Wasicky, R.		
*Upholt, M., Simmons, S. W., Compare DDT with newer synthetic insecticides. Pests **16** (7), 12, 14, 16 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9044. — USDA 1948, 59 551	DDT HCH Diën E	B
Urquijo, P. s. Canizo, J. del		
Vall, R. B. du s. Kauer, K. C.		
Vashkov, V. I., (Effect of bandage impregnated with hexachlorocyclohexane preparations on the rabbit). Med. Parasitol. & Parasitic Dic. [USSR] **16** (1), 435 (1947); Ref.: C. A. 1947, 6346.	HCH	B
Vashkov, V. I., Serebryakova, E. K., (Toxicity of hexachlorocyclohexane). Med. Parasitol. & Parasitic Dic. [USSR] **16** (1), 41—43 (1947); Ref.: C. A. 1947, 634. — R. A. E. 1948 B, 129. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Vashkov, V. I., (The influence of a bandage impregnated with a preparation of hexachlorocyclohexane on the rabbit organism). Med. Parasitol. & Parasitic Dic. [USSR] **16**, 43—45 (1947); Ref.: R. A. E. 1948 B, 130.	HCH	B
Vashkov, V. I., (Bactericidal properties of some aerosols used for insect control). Gigiena i Sanit. **1949** (8), 37—41; Ref.: C. A. 1950, 1166.	DDT HCH	B
*Vegetable Crops Laboratory, Suggested control schedules for vegetable crops in manatee country. Vegetable Crops Laboratory, Florida, 1949.	DDT Diën E	
*Velbinger, H. H., Über die unterschiedliche Wirkung der neuzeitlichen „Insektizide" DDT, Gammexan und E 605. Pharmaz. **4**, 165—176 (1949); Ref.: C. A. 1949, 6776. — Z. hyg. Zool. 1949, 280.	DDT HCH E	B
Velbinger, H. H. s. Künzer, P. K.		
Venables, D. G. s. Greaves, T.		
Verdcourt, B., Insecticidal barriers. Modern Packaging **21** (3), 150—153 (1947); Ref.: C. A. 1948, 7919.	DDT HCH	
Verleger, H. s. Naudé, S. M.		
*Vidal-Sivilla, S., Larralde, J., Effectos de hexaclorociclohexano sobre el electroencefalograma. Rev. españ. fisiol. **5**, 299—303 (1949); Ref.: C. A. 1950, 9066.	HCH	B
Vidal-Sivilla, S. s. Monche, J.		
Viel, G., Etude sur la valeur insecticide de produits divers dans la lutte contre le pou de San José. Ann. des Epiphyt. Entomol. Series **12** (15), 401—413 (1946).	HCH	B
Viel, G., Etudes de laboratoire sur l'efficacité de substances chimiques envers des Hannetons *(Melolontha melolontha)* et leurs larves. C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **32**, 804—807 (1946); Ref.: R. A. E. 1949 A, 62.	DDT HCH	B
*Viel, G., Grison, P., Action comparée de l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) et d'autres insecticides organiques de synthèse sur les chenilles processionnaires du pin. C. R. hebd. Séances Acad. Sci. France **226**, 840—841 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5606. — USDA 1948, 40 678. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Viel, G., Grison, P., Remarques sur l'action toxicologique de quelques insecticides organiques de synthèse, sur les chenilles de Cheimatobie *(Operophtera brumata* L.). C. R. hebd. Séance Acad. Sci. France **226**, 1843 bis 1845 (1948); Ref.: C. A. 1948, 7922. — USDA 1948, 60 024.	DDT HCH	B
Viel, G. s. Chancogne, N.		
Viel, G. s. Grison, P.		
Viel, G. s. Raucourt, M.		
Vilardebo, A., Trois insecticides modernes. Fruits d'Outre Mer **3**, 339 bis 340 (1948); Ref.: USDA 1949, 28 379.	DDT HCH	B
Villabaso, M. de s. Piédrola Gil, G.		
Visocchi, V., Antiparassitari moderne. Ital. Agric. **84**, 569—579 (1947); Ref.: USDA 1948, 33 134.	HCH	B

VISWANATHAN, D. K., RAMACHANDRA RAO, T., JUNEJA, M. R., Use of benzene hexachloride as a residual insecticide compared with DDT. Indian J. Malariol. **3**, 57—67 (1949); Ref.: C. A. 1950, 4624.	DDT HCH	B
VLOED, A. VAN DE, Stoichiometry. III. Influence of molecular structure on the latent heat of fusion — a new mesomorphic state. Bull. Soc. chim. Belgique **48**, 229—268 (1939); Ref.: C. A. 1939, 9112. — M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ph
*VLOTEN, G. W. VAN, KRUISSINK, C. A., STRIJK, B., BIJVOET, J. M., Crystal structure of 1, 2, 3, 4, 5, 6-hexachlorocyclohexane (Gammexane). Nature [London] **162**, 771 (1948); Ref.: C. A. 1949, 3686. — M. Hamada II, 1949.	HCH	Ph Ch
*VLOTEN, G. W. VAN, KRUISSINK, C. A., STRIJK, B., BIJVOET, J. M., The crystal structure of "gammexane", γ-$C_6H_6Cl_6$. Acta Cryst. **3**, 139 bis 143 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7614.	HCH	Ph Ch
VOHL, H., Sur l'action de l'acide azotique fumant sur les dérivés chlorés de la benzine. Bull. Soc. chim. France, mém. **7**, 424—425 (1867); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
VOLP, P., Control of cane grubs with benzene hexachloride. Proc. Queensland Soc. Sugar Cane Technol. **17**, 17—22 (1950); Ref.: C. A. 1950. 11 003.	HCH	B
VOSKUIL, W., BHC is new way to fight pig, sheep parasites. Wisc. Agric. & Farmer **75** (11), 6 (1948); Ref.: USDA 1948, 52 476.	HCH	B
VOVK, A. M. s. SUKHOV, K. S.		
WAAL, H. L. DE, γ-Benzene hexachloride. E. P. 637 732, 24. 5. 1950; Ref.: C. A. 1950, 8367.	HCH	Ch
WAAL, H. L. DE s. NAUDÉ S. M.		
WAHLIN, B., Betjordloppan angriper oljelin. Växtskyddsnotiser **1947**, 39 bis 41; Ref.: R. A. E. 1949 A, 322.	DDT HCH	B
WAIN, R. L. s. MARTIN, H.		
WAKEFIELD, W. C., Production of benzene hexachloride. Chem. and Ind. **44**, 367 (1945); Ref.: C. A. 1947, 6018. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
*WAKELAND, C., PARKER, J. R., Grasshopper control improved by new insecticides. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine EC—7, 8 S. (1949); Ref.: USDA 1949, 29 220. — R. C. Roark E-802.	Diën	B
WAKELAND, C., PARKER, J. R., Chlordane and toxaphene for grasshopper control. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine EC-11, 10 S. (1950); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
WAKELAND, C. s. PARKER, J. R.		
WALKER, R. L., FIFE, L. C., BONDY, F. F., Comparative effectiveness of chlorinated hydrocarbons against the boll weevil *(Anthonomus grandis)*. J. econ. Entomol. **42**, 685—686 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1219. — USDA 1950, 5183. — B. A. 1950, B III, 185. — R. C. Roark E-802.	HCH Diën	B
WALKER, R. L. s. FIFE, L. C.		
WALKER, R. W. s. TRENNER, N. R.		
*WALLACE, C. R., Benzene hexachloride ("666") and DDT applied to the soil against black beetle. Agric. Gaz. New South Wales **57**, 200 (1946); Ref.: R. A. E. 1947 A, 218. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*WALLACE, C. R., The black beetle pest — as it affects — coastal dairy farms. Agric. New South Wales Misc. Publ. No. **3278** (1946).	DDT HCH	B
*WALLACE, C. R., Combatting the black beetle in maize. Soil jetting experiments with DDT and "666". (Misc. Publ. No. 3306); Agric. Gaz. New South Wales. **57**, 543—545, 550 (1946); Ref.: M. Hamanda I, 1949.	HCH	P
*WALLACE, C. R., Tests with benzene hexachloride and DDT incorporated in the soil for the protection of crop plants from black beetle. Austral. Inst. agric. Sci. J. **12**, 96—102 (1946); Ref.: C. A. 1947, 2201. — B. A. 1950, B III, 187. — R. A. E. 1947 A, 272. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B

*Wallace, C. R., Small-scale tests with DDT and benzene hexachloride incorporated in the soil. J. Austral. Inst. agric. Sci. **13**, 132—137 (1947); Ref.: C. A. 1948, 3525. — R. A. E. 1948 A, 138. — Z. Pfl. 1949, 78. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Walton, R. R., Effects of chlorinated hydrocarbons and sabadilla on insects and plants. J. econ. Entomol. **40**, 389—395 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7635. — R. A. E. 1949 A, 152. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
Wang Lund, E. s. Hassel, O.		
Ward, J. C. s. Gunn, D. L.		
Ward, J. C., Poisons are dangerous. Pests **16** (7), 32, 34 (1948); Ref.: USDA 1948, 59 555.	DDT HCH Diën E	B
*Warmbrunn, K., Ergebnisse eines Großversuches gegen *Athalia colibri*. Anz. Schädlingskunde **22**, 72 (1949); Ref.: C 1950 I, 451.	HCH	B
Warren, J. C. s. Le Roy Parker, W.		
Warren, J. C. s. Stearns, L. A.		
*Wasicky, R., Hexaclorobenzeno $C_6H_6Cl_6$ e DDT no combate aos Tatuzúchos, *Armadillidium* species. Anais faculdade farm. e odontol. univ. São Paulo **6**, 21—35 (1947); Ref.: C. A. 1950, 787.	DDT HCH	B
*Wasicky, R., Unti, O., Aldino, S., Ensaios com novos larvicidas. Anais da faculdade de farmácia e odontologia da universidade de São Paulo **7**, 307—321 (1948—1949); Ref.: C. A. 1950, 11 000.	DDT HCH E	B
*Wasicky, R., Modernos insecticidas — toxicidade para o homem e metodos de dosagem. Anais da faculdade de farmácia e odontologia da universidade de São Paulo **7**, 263—296 (1948—1949).	DDT HCH Diën	B
*Wasicky, R., Unti, O., Ensaios de laboratório com o „chlordan" no combate aos culicídios. Anais da faculdade de farmácia e odontologia da universidade de São Paulo **7**, 323—330 (1948—1949); Ref.: C. A. 1950, 11 001.	DDT Diën	B
Watkin, J. F. s. Knowles, F.		
Watkins, T. C. s. Ashdown, D.		
Watt, J. A. s. Harbour, H. E.		
*Watts, J. G., Cotton insect control with organic insecticides. J. econ. Entomol. **41**, 543—547 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1143. — USDA 1949, 12 684. — B. A. 1949, B III, 196. — R. A. E. 1949 A, 459. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
*Way, M. J., Synge, A. D., Effects of DDT and benzene hexachloride on bees. Ann. appl. Biol. **35**, 94—109 (1948); Ref.: C. A. 1949, 5149. — USDA 1948, 59 611. — R. A. E. 1949 A, 316. — Z. Pfl. 1949, 153.	DDT HCH	B
*Way, M. J., Insects and insecticides. I. Insect morphology. Chemist Druggist **150**, 218—220 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1139.	Diën E	B
*Way, M. J., Insects and insecticides. II. Insect physiology and insecticidal action. Chemist Druggist **150**, 300—303 (1948).	Diën E	B
*Way, M. J., Insects and insecticides. III. Insecticide classification. Chemist Druggist **150**, 373—375 (1948).	Diën E	B
*Way, M. J., Insects and insecticides. IV. Recent insecticides. Chemist Druggist **150**, 545—546 (1948).	Diën E	B
Way, M. J., Laboratory experiments on the effect of DDT and BHC on certain *Aphidophagous* insects and their hosts. Bull. entomol. Res. **40**, 279—297 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3662. — R. A. E. 1949 A, 409. — Z. Pfl. 1951, 143.	DDT HCH	B
Weaver, N., Toxicity of certain organic insecticides to honeybees. J. econ. Entomol. **42**, 973—975 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3661. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
*Weaver, C. R., Improvement in hay yields resulting from control of the meadow spittlebug. J. econ. Entomol. **43**, 7—11 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5513.	DDT HCH E	B
Weaver, N., Toxicity of organic insecticides to honeybees: stomach poison and field tests. J. econ. Entomol. **43**, 333—337 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 007.	DDT HCH	B
Weaver, C. R. s. Rings, R. W.		

WEBER, F., (Hexachlorocyclohexanes). Österr. Chem. Ztg. **50**, 177—179 (1949); Ref.: C. A. 1949, 9341.	HCH	
WEBSTER, K. C. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
WEBSTER, R. L., Bad odor handicaps "benny hex". Idaho Farmer **65**, 784 (1947).	HCH	B
*WEBSTER, R. L., New insecticides: their use, limitations, and hazard to human health. Wash. Agric. Exp. Sta., Circ. No. **64**, 51 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 5511.	DDT HCH Diën E	B
*WEED, A., Benzene hexachloride. Soap Sanit. Chemicals **23**, (1) 115—116, 155 (1947); Ref.: C. A. 1947, 3574. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch B
*WEIHING, R. M., HOERNER, J. L., Grasshopper control with dusts and sprays for protection of experimental plots. J. Amer. Soc. Agronom. **39** (4), 346—348 (1947); Ref.: C. A. 1948, 7481. — Biol. A. 1947, 20 820.	DDT HCH Diën	B
WEINMAN, C. J., Fighting grasshoppers in Illinois orchards. Illinois State horticult. Soc., News Letter **7**, 2—3 (1947); Ref.: R. C. Roark E-802.	HCH	B
*WEINMAN, C. J., Peach insect problems. Trans. Indiana horticult. Soc. **1947**, 21—25.	DDT HCH Diën	B
*WEINMAN, C. J., DECKER, G. C., An analysis of certain factors relating to control of grasshoppers with some chlorinated-hydrocarbon insecticides. J. econ.Entomol. **40**, 84—90 (1947); Ref.: C. A. 1947, 6017. — R. A. E. 1948 A, 225. — R. C. Roark E-802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
*WEINMAN, C. J., DECKER, G. C., BIGGER, J. H., Insecticidal sprays and dusts for control of grasshoppers. J. econ. Entomol. **40**, 91—97 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4886. — R. A. E. 1948 A, 227. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
*WEINMAN, C. J., Insecticide tests on codling moth in Illinois, 1946. J. econ. Entomol. **40**, 567—568 (1947); Ref.: C. A. 1948, 312. — R. A. E. 1949, 202. — R. C. Roark E-802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*WEINMAN, C. J., DECKER, G. C., Chlorinated hydrocarbon insecticides used alone and in combinations for grasshopper control. J. econ. Entomol. **42**, 135—142 (1949); Ref.: C. A. 1949, 6353. — B. A. 1949, B III, 495. — R. A. E. 1950 A, 121. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
WEINMAN, C. J. s. KEARNS, C. W.		
WELCH, C. L., Control cotton insects. Your Farm **6** (12), 72—74 (1948).	DDT HCH Diën	B
WELCH, H., Test of the toxicity to sheep and cattle of the newer insecticides (DDT, methoxy DDT, chlordan, and benzene hexachloride). J. econ. Entomol. **39**, 816 (1946); Ref.: R. A. E. 1948 B, 89.	DDT HCH Diën	B
WELCH, H., Toxicity to sheep and cattle of certain of the newer insecticides. J. econ. Entomol. **41**, 36—39 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6048. — R. A. E. 1949 A, 339. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B
*WELLMAN, R. H., Synthetic chemicals for agriculture. I. Fertilizers and insecticides. Chem. Ind. **62**, 914—921 (1948); Ref.: B. A. 1949, B III, 3. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën E	
*WELLS, R. W., BARRETT, W. L. jr., Benzene hexachloride as an ovicide for the shortnosed ox louse. J. econ. Entomol. **39**, 816 (1946); Ref.: C. A. 1947, 3574. — R. A. E. 1948 B, 89. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
WELLS, R. W. s. BARRETT, W. L. jr.		
WELLS, R. W. s. BUSHLAND, R. C.		
WELLS, R. W. s. CARTER, R. H.		
*WENE, G. P., Control of the cowpea curculio. J. econ. Entomol. **41**, 514 bis 515 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9049. — B. A. 1949, B III, 288. — R. A. E. 1949 A, 437. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
*WENE, G. P., A helicopter for vegetable insect control. J. econ. Entomol. **41**, 831—832 (1948); Ref.: USDA 1949, 28 383. — R. A. E. 1950 A, 33.	DDT HCH E	B

*Wene, G. P., Control of turnip aphids. J. econ. Entomol. **42**, 73—76 (1949); Ref.: C. A. 1949, 5897. — B. A. 1949, B III, 375. — R. A. E. 1950 A, 114. — Z. Pfl. 1950, 424.	DDT HCH E	B
Wene, G. P., Control of the cowpea curculio. J. econ. Entomol. **42**, 856 bis 857 (1949); Ref.: B. A. 1950, B III, 185. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
Wene, G. P., Control of the suckfly on tomato. J. econ. Entomol. **42**, 983 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3660. — R. C. Roark E-802.	DDT Diën E	B
*Wene, G. P., Mayeux, H. S., Control of onion thrips in the lower Rio Grande Valley. Texas Agric. Exp. Sta., The Texas A & M Coll. System Progress Rep. **1176**, 3 S.	DDT HCH Diën E	B
Wene, G. P., Blanchard, R. A., Insecticidal dust for control of the corn earworm. J. econ. Entomol. **43**, 1—4 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5513. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
Wenegek, E. s. Michelbacher, A. E.		
Wenner, B. J. s. Brown, A. W. A.		
Wenzel, M. E. s. Smith, N. R.		
West, M. C. s. Eckert, J. E.		
West, T. E., Mode of action of newer synthetic insecticides. Rep. 1st intern. Congr. Plant Prot. Heverlee **1946**, 193—197 (1946); Ref.: R. A. E. 1948 A, 277. — R. A. E. 1948 B, 151. — Z. Pfl. 1949, 159.	DDT HCH Diën	B
West, T. F., Campbell, G. A., DDT and newer persistent insecticides. 2. Aufl., Chapman and Hall, Ltd. 631 S. — Ref.: Chem. Age 1950, 544. — R. A. E. 1950 B, 196.	DDT HCH Diën	B Ch Ph
Westermarck, H., Some experiences on the control of *Hypoderma bovis* larvae with benzene hexachloride, derris preparation, etc. Finsk Veterin. Tidskr. **53**, 365—377 (1947); Ref.: USDA 1948, 52 746.	HCH	B
Westermarck, H., (The warble fly and some experience got in the fight against warble fly larvae with gammexane, DDT and derris-products). Skand. veterin. Tidskr. **37**, 677—690 (1947); Ref.: Zbl. Bakt. u. Parasitenkunde 1949, 71.	DDT HCH	B
Westgate, M. W., Bolton, A. N., Testing (DDT) insecticidal films. Natl. Paint, Varnish, Lacquer Assoc., Sci. Sect. Circ. **715**, 26—33 (1946); Ref.: C. A. 1946, 4842. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Westgate, P. J. s. Wolfenbarger, D. O.		
*Westvaco Chemical Division, Food Maschinery & Chemical Corp., 405 Lexington Ave., New York, N. Y., 16. 11. 1949; Price list.	DDT HCH	
*Wharton, R. H., Reid, J. A., DDT and Gammexane as residual insecticides against *Anopheles maculatus* in Malaya. Nature [London] **165**, 28—29 (1950); Ref.: C. A. 1950, 4624.	DDT HCH	B
*Wheaton, G. S., Insecticides. Chem. Engng. **56** (9), 134—136 (1949).	DDT HCH	
*Wheeler, E. H., Controlling fruit insects. Rural New Yorker **98** (5663), 174 (1948).	HCH	B
Wheeler, E. H. s. Bailey, J. S.		
Wheeler, E. H. s. La Plante, A. A. jr.		
*Whiffen, D. H., Thompson, H. W., Infra-red analysis of stereoisomers of "benzene hexachloride" (Hexachlorocyclohexane). J. chem. Soc. [London] **1948**, 1420—1422; Ref.: USDA 1949, 12 404.	HCH	Ph
Whitcomb, W. D., Chlordane report. Horticulture **26**, 431 (1948); Ref.: USDA 1949, 37 781.	Diën	B
White, J. H., Control of mangold fly. Brit. Sugar Beet Rev. **16**, 67—69 (1947); Ref.: B. A. 1949, B III, 76. — C. A. 1950, 10 249.	DDT HCH	B
White, R. B. s. King, W. V.		
White, T. N. s. Patterson, A. L.		
*Whitehead, F. E., Berwick, L. F., Further complications of the codling-moth problem. Proc. Oklahoma Acad. Sci. **27**, 41—45 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7638. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B

WHITEHEAD, G. B. s. WHITNALL, A. B. M.		
WHITMAN, E. D., New agricultural chemicals. Veg. Growers' Assoc. Amer., Ann. Rep. **1945**, 316—328 (1945).	HCH	B
*WHITNALL, A. B. M., BRADFORD, B., An arsenic-resistant tick and its control with gammexane dips. Bull. entomol. Res. **38**, 353—372 (1947); South African Sci. J. **43**, 325—326 (1947); Ref.: C. A. 1947, 7627. — R. A. E. 1948 B. 21. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*WHITNALL, A. B. M., Gammexane. Progress, Suppl. to "Libertas", 4 S. (1947).	HCH	B
WHITNALL, A. B. M., BRADFORD, B., MCHARDY, W., WHITEHEAD, G. B., MEERHOLZ, F., Some observations on biological and chemical tests to determine the effectiveness of benzene hexachloride dip washes. South African Sci. **2**, 112—113 (1948); Ref.: USDA 1949, 37 937.	HCH	B
*WHITNALL, A. B. M., BRADFORD, B., An arsenic-resistant tick and its control with "Gammexane" dips. II. Bull. entomol. Res. **40**, 207—226 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2691. — R. A. E. 1949 B, 209.	DDT HCH	B
*WHITNALL, A. B. M., THORNBURN, J. A., WHITEHEAD, G. B., MCHARDY, W. M., MEERHOLZ, F., A tick resistant to γ-benzene hexachloride. Nature [London] **164**, 956—957 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2164. — Angew. Chem. 1950, 198.	DDT HCH	B
WHITTEN, L. K. s. HARBOUR, H. E.		
WICKMAN, H. J., Report on metals, other elements, and residues in foods. J. Assoc. off. agric. Chemists **31**, 349—353 (1948).	HCH	B
WICKMAN, H. J., Report on metals, other elements, and residues in foods. J. Assoc. off. agric. Chemists **30**, 451—455 (1947); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
WIESE, G. s. KLINGSTEDT, F. W.		
WILBURN, D. A. s. BUTCHER, F. D.		
WILDE, G. s. EGGERS, P.		
WILDE, J. DE, The discovery of hexachlorocyclohexane as an insecticide. Netherlands Dir. van de Tuibouw. Meded. **11**, 304—309 (1948); Ref.: USDA 1948, 66 469.	HCH	B
*WILLAUME, C. F., Insekticides organiques de synthèse. Defense des cultures I, 22—28 (1945).	DDT HCH	Ch B
WILLAUME, C. F., Les propriétés insecticides de l'hexachlorure de benzène. Centre de Perfectionnement technique, Cours Conference, Paris, 24. Juni 1946.	HCH	B
WILLAUME, C. F., Les propriétés insecticides dans certaines fractions de l'hexachlorure de benzène. Cours Conf. Fasc. Nr. 1592, 14 S. (1946).	HCH	B
*WILLGERODT, C., Über Halogenbenzolhaloide, besonders über α-Trichlorbenzolhexachlorid. J. prakt. Chem. [2] **35**, 415 (1887); Ref.: 9. Beih.	(HCH)	Ch
WILLIAMS, C. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
WILLIAMS, J. W., FOGELBERG, J. M., The dielectric constants of binary mixtures. XII. Dipole moment, data for (A) naphthalene and certain of its derivatives. (B) Alpha and beta benzene hexachlorides. J. Amer. chem. Soc. **53**, 2096—2104 (1931); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ph
WILLE, J. F., Experimentos con los nuevos insecticidas DDT y gammexane ejecutados en la Estación Experimental Agricóla de La Molina hasta fines de Mayo de 1946. Bol. Estac. Exp. Agric. La Molina No. **29**, 33 S. (1946); Ref.: R. A. E. 1948 A, 133.	DDT HCH	B
WILLIAMS, J. D., Flies. Pests **16** (3), 16, 18, 20, 22 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9046.	DDT Diën	B
WILLIAMSON, K., Los nuevos insecticidas: el isómero gamma del hexacloruro de benceno. Control de Plagas **10**, 68—69 (1948); Ref.: USDA 1948, 59 557.	HCH	B
WILSON, C., Research on new insecticides for grasshopper control. State of Calif. Dept. of Agric. Bull. **37** (2), 95—101 (1948); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
WILSON, C. s. PEPPER, B. B.		
WILSON, D. B. s. HOCKING, K. S.		
WILSON, G., Effect of soil applications of benzene hexachloride on commercial cane sugar. Proc. Queensland Soc. Sugar Cane Technol. **17**, 13—15 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 357.	HCH	B

*Wilson, G. F., The specific uses of DDT and Gammexane in horticulture. J. Roy. horticult. Soc. **74**, 67—78 (1949); Ref.: B. A. 1950, B III, 8.	DDT HCH	B
Wilson, G. F., (Neue Entwicklungen bei der Zerstäubung in Gewächshäusern). J. Roy. Horticult. Soc. **74**, 444—451 (1949); Ref.: C 1950 II, 808.	DDT HCH	B
*Wilson, H. F., Hull, W. B., Srivastava, A. S., A comparison of rotenone, DDT, and benzene hexachloride for pea aphid control. J. econ. Entomol. **40**, 101—103 (1947); Ref.: C. A. 1947, 4884. — R. A. E. 1948 A, 229. — Z. Pfl. 1949, 76. — 9. Beih. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Wilson, H. F. s. Srivastava, A. S.		
Wilson, J. D., Sleesman, J. P., Some of the newer pesticides damage plants. Farm and Home Research [Ohio Agric. Exp. Sta.] **32**, 58—63 (1947); Ref.: C. A. 1947, 6361. — R. A. E. 1949 A, 377. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Wilson, J. D., Sleesman, J. P., The performance of new pesticide formulations on cucumbers and muskenelons. Ohio Agric. Exp. Sta., 13 S.	DDT HCH	B
Wilson, J. D. s. Sleesman, J. P.		
Wilson, J. F. s. Douglass, J. R.		
*Wilson, J. K., Choudhri, R. S., The effect of benzene hexachloride on soil organisms. J. agric. Res. **77**, 25—32 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6483. — Z. Pfl. 1949, 234. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Wilson, J. W., Kelsheimer, E. G., Griffiths, J. T., Tissot, A. N., A preliminary report on the control of the green peach aphid on shade grown tobacco in Florida. Florida Entomol. **30**, 45, 47—56 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6488. — R. C. Roark E-802.	HCH	B
Wilson, J. W. s. Kelsheimer, E. G.		
*Wilson, M. C., Tests for the control of corn flea beetles. Proc. Indian Acad. Sci. **57**, 111—112 (1948); Ref.: C. A. 1949, 4416.	DDT HCH Diën	B
*Wilson, M. C., Organic insecticides to control alfalfa insects. J. econ. Entomol. **42**, 497—498 (1949); Ref.: C. A. 1950, 788. — B. A. 1950, B III, 11. — Z. Pfl. 1949, 230.	DDT Diën E	B
Wilson, M. E. s. Hocking, K. S.		
Wilson, S. G., Method of assessing the acaricidal properties of DDT and "Gammexane" preparations in field trials. Bull. entomol. Res. **39**, 269—276 (1948); Ref.: C. A. 1949, 346. — USDA 1949, 4464. — R. A. E. 1948 B, 206.	DDT HCH	B
Wilson, S. G., Feeding of Gammexane and DDT to bovines. Bull. entomol. Res. **39**, 423—434 (1948); Ref.: C. A. 1949, 5526. — R. A. E. 1949 B, 58. — M. Hamada III, 1950.	DDT HCH	B
*Wingo, C. W., The present status of new insecticides for peaches. Horticult. News [Montana State horticult. Soc.] **7** (11), 1—2 (1947).	HCH	B
*Wingo, C. W., Thomas, G. W., Development of the twospotted spider mite in the presence of DDT and other insecticides. J. econ. Entomol. **41**, 688—691 (1948); Ref.: USDA 1949, 28 636. — R. A. E. 1950 A, 12. — R. C. Roark E-802. — Z. Pfl. 1950, 441.	DDT HCH Diën E	B
*Winter, K., Über Insektizide der Klasse der Phosphor- und Halogenverbindungen. Dtsch. Ges. Wes. **4**, 744 (1949).	DDT HCH Diën E	B
Wipprecht, R. s. Gaines, J. C.		
*Witt, P. N., Ein Test zur Prüfung der Wirksamkeit insektizider Substanzen und ein Beitrag zum Mechanismus der Wirkung von DDT und HCH. Z. Naturforschg. **2b**, 361—366 (1947); Ref.: C. A. 1948, 5161. — USDA 1949, 4605. — C 1948 II, 889. — C (Verlag Chemie) 1948 II, 1067. — Z. hyg. Zool. 1949, 281. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
*Woglum, R. S., Plummer, C. C., Shaw, J. G., Insecticides for citrus blackfly. Calif. Citrograph. **34**, 146, 177—180 (1949); Ref.: C. A. 1949, 3555. — R. C. Roark E-802.	DDT Diën	B
*Wojahn, F., Referat der Schrift „Zur Kenntnis der Kontakt-Insektizide I". Pharmaz. **4**, 94—95 (1949).	DDT HCH Diën	Ch Ph B

WOLCOTT, C. G., Benzene hexachloride as a termite repellent. J. Agric. Univ. Puerto Rico **31**, 224—225 (1947); Ref.: C. A. 1950, 11 007.	HCH	B
*WOLCOTT, G. N., The permanence of termite repellents. J. econ. Entomol. **40**, 124—129 (1947); Ref.: R. A. E. 1948 A, 232. — Pests 1947 (8), 26, 28, 30. — R. C. Roark E-802.	HCH	B
WOLCOTT, G. N., Termite repellents: A summary of laboratory tests. Puerto Rico Univ. Agric. Expt. State Bull. **73**, 18 S. (1947); Ref.: R. C. Roark E-802.	Diën	B
*WOLCOTT, G. N., The effectiveness of Hyman 118 against the white grubs of Puerto Rico. Julius Hyman, Purnell **24**, 2 S. (1949).	Diën	B
*WOLCOTT, G. N., The most effective termite repellents. J. econ. Entomol. **42**, 273—275 (1949); Ref.: C. A. 1949, 6356. — B. A. 1949, B III, 504.	DDT HCH Diën	B
WOLF, G. s. KÜHL, R.		
WOLFENBARGER, D. O., Cuban laurel thrips control on Ficus benjamini. Florida Entomol. **28**, 82—83 (1946); Ref.: C. A. 1946, 6742. — R. A. E. 1947 A, 364. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*WOLFENBARGER, D. O., WESTGATE, P. J., Mealybug-control studies on pineapples. Proc. Florida State Horticult. Soc. **1946**, 122—125; Ref.: C. A. 1949, 4416.	DDT HCH	B
WOLFENBARGER, D. O., The serpentine leaf miner and its control. Florida Agric. Exp. Sta., Press Bull. **639**, 1—6 (1947); Ref.: Z. Pfl. 1949, 337.	Diën	B
*WOLFENBARGER, D. O., Tests of some newer insecticides for control of subtropical fruit and truck crop pests. Florida Entomol. **29**, 37—44 (1947); Ref.: C. A. 1948, 6488. — R. A. E. 1950 A, 80.	DDT HCH Diën	B
*WOLFENBARGER, D. O., DECKER, P., Off-flavor of potato tubers produced by benzene hexachloride used for wireworm control. Amer. Potato J. **25**, 413—417 (1948).	HCH	B
*WOLFENBARGER, D. O., Wireworm control on potatoes, 1948—1949 Season, 3 S.	DDT HCH Diën E	B
*WOODARD, G., DAVIDOW, B., LEHMANN, A. J., Metabolism of chlorinated hydrocarbon insecticides. Ind. Engng. Chem., ind. Edit. **40**, 711—712 (1948); Ref.: C. A. 1948, 5160. — USDA 1948, 40 097. — Z. Pfl. 1947, 187. — 9. Beih. — R. C. Roark E-802. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH Diën	B Ch
WOODARD, G. s. DAVIDOW, B.		
*WOODBURY, E. N., Progress report on toxaphene. Agric. Chem. **4** (3), 31 bis 32 (1949); Ref.: USDA 1949, 46 038. — B. A. 1949, B III, 337. — R. C. Roark E-802.	Diën	B
WOODCOCK, D., Insecticidal action of some halogenated organic compounds. 2nd Intern. Congr. Crop Prot., London, 1949, Abstr. Commun. **25**, 30—31; Ref.: B. A. 1949, B III, 495..	DDT HCH	B
*WOODRUFF, N., TURNER, N., Control of potato pests with new organic insecticides. Conn. State Entomol. Bull. **512**, 60—67 (1946).	DDT HCH	B
WOODRUFF, N. s. TURNER, N.		
*WOODSIDE, A. M., Tetraethyl pyrophosphate for control of the periodical cicada. J. econ. Entomol. **41**, 722—724 (1948); Ref.: USDA 1949, 29 011. — R. A. E. 1950 A, 17. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
*WOODSIDE, A. M., The tobacco stalk borer in western Mexico. J. econ. Entomol. **42**, 63—67 (1949); Ref.: C. A. 1949, 5147. — B. A. 1949, B III, 377. — R. A. E. 1950 A, 112. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
*WOODSIDE, A. M., Tests of insecticides for control of cat-facing on peaches. J. econ. Entomol. **42**, 335—338 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8088. — B. A. 1949, B III, 500. — R. A. E. 1950 A, 208. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën	B
WOODWARD, R. C. s. JAMESON, H. R.		
WORSLEY, R. R. LE G., Benzene hexachloride as a cattle dip. East African Agric. J. **15**, 127—145 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 002.	HCH	B
WOSTDAHL, W. D. s. MUNRO, J. A.		
WRESSELL, H. B., Insecticidal control of the European corn borer *(Pyrausta nubilalis)* in southwestern Ontario in 1947. Ann. Rep. Entomol. Soc. Ontario **78**, 10—14 (1947); Ref.: C. A. 1950, 2164.	DDT HCH Diën	B
WRESSEL, H. B. s. FOX, C. J.		

*Wright, D. W., Geering, R. A., Biology and control of the pea moth, *Laspeyresia nigricana*, Steph. Bull. entomol. Res. **39**, 57—84 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6043. — R. A. E. 1948 A, 201—204.	DDT HCH	B
Wright, J. A. s. Allman, S. L.		
Wright, J. W. s. Decker, G. C.		
Wu, C. C., Ghosh, S. M., McClymont, A. G., Roy, D. N., Laboratory and field experiments to determine the relative effectiveness of pyrethrum, DDT, and gammexane as insecticides and larvicides. J. Malaria Inst. India **6**, 285—295 (1946); Ref.: C. A. 1950, 3657.	DDT HCH	B
Wylie, W. D., Tests of new insecticides for the control of aphids on celery in the Everglades. Florida Agric. Exp. Sta. Bull. **446**, 28 S. (1948); Ref.: C. A. 1949, 346. — R. C. Roark E-802.	DDT HCH Diën E	B
Yamada, R. s. Oiwa, T.		
Yamamoto, A., Kamesaki, T., Kasahara, M., (Synthesis of benzene hexachloride. I. Preliminary experiment on the manufacture of BHC). Botyu-Kagaku (Sci. Insect Control) **12**, 1—5 (Engl. 4—5) (1949); Ref.: C. A. 1949, 8601. — USDA 1950, 4913.	HCH	Ch
Yamamoto, A. s. Hamada, M.		
Yasue, Y. s. Hamada, M.		
Yasumori, Y., Polarographic determination of the γ-isomer of benzene hexachloride. J. Agric. Chem. Soc. Japan **23**, 27—30 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2893.	HCH	Ph
Yates, W. W. s. Roth, A. R.		
Yatsyna, L. T. s. Kasikhin, A. N.		
Yeaman, A. F., "Synthetics" promise new era of pestfree cropping. North Brit. Agric. and Farming News **99** (6), 2 (1947).	HCH	B
Yerington, A. P. s. Bottger, G. T.		
*Yerington, A. P., Gertler, S. I., Tests of certain synthetic organic compounds against the twospotted and related mites. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin., Bur. Entomol. Plant Quarantine E-747, 5 S.	HCH	B
Yersin, H., Chomette, A., Baumann, G., Lhoste, J., (Hexachlorobenzene, an organic synthetic used to combat wheat smut). C. R. hebd. Séances Acad. Agric. France **31**, 24—27 (1946); Chim. et Ind. **55**, 287 (1946); Ref.: C. A. 1947, 5247.	HCH	B
Yothers, M. A. s. Carlson, F. W.		
Young, G. A. jr., Benzene hexachloride for swine mange and lice. Hog Breeder **23** (7), 76 (1948); Ref.: USDA 1948, 59 680.	HCH	B
Young, H. N., Science benefits farmers. Virginia Agric. Exp. Stat. Ann. Rep. **1945—1946**, 5—80 (1946); Ref.: C. A. 1947, 7599. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B
Young, M. T., Control of boll weevil and cotton aphid with benzene hexachloride and chlorinated camphene in 1947. J. econ. Entomol. **41**, 401—403 (1948); Ref.: C. A. 1948, 9051. — USDA 1949, 4544. — B. A. 1949, B III, 290. — R. A. E. 1949 A, 422. — R. C. Roark E-802.	HCH Diën	B
Young, M. T. s. Gaines, R. C.		
Young, P. A. s. Godfrey, G. H.		
Zäch, C., (Review of recent organic plant protective agents and their behavior towards foodstuffs). Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **41**, 76—90 (1950); Ref.: C. A. 1950, 8037.	DDT HCH E	B
*Zattler, F., Spritzversuche in den Jahren 1946 und 1947 zur Verhütung des Kupferbrandes im Hopfenbau. Anz. Schädlingskunde **21**, 113—121 (1948); Ref.: USDA 1949, 46 173. — B. A. 1949, B III, 423. — C 1949 II, 692.	DDT HCH	B
Zeile, R., Gas- oder Kontaktverfahren in der Wanzenbekämpfung? Der prakt. Schädlingsbekämpfer **2**, 50—52 (1950).	HCH	B
Zein-el-Dine, K., Insecticide DDT. J. Roy. Egypt. Med. Assoc. **29**, 38—54 (1947); Ref.: C. A. 1947, 551. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
Zeumer, H., Normen für Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Biol. Zentralanstalt Braunschweig **1** (8), 107—112 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1949, 232.	DDT HCH	
Ziegel, J., (Benzene hexachloride). Z. Kristallogr. **10**, 415 (1885); Ref.: Jahresber. über Fortschr. d. Chem. 1885, 729.	(HCH)	Ph

Zienty, F. B. s. Dvornikoff, M. N.		
Zipfel, G. J., Über meine Erfahrungen mit dem Wanzenbekämpfungspräparat CX 99. Desinfek. u. Schädlingsbekämpfung **41** B, 8—9 (1940).	HCH	B
Zotta, M., Somló, F., (Polarographic determination of γ-1, 2, 3, 4, 5, 6-hexachlorocyclohexane). Rev. brasil. quím. (São Paulo) **27**, 242—246 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8087. — M. Hamada III, 1950.	HCH	Ph
Zotta, M. s. Mayer, E.		
Zumpt, F., Wanzenbekämpfung mittels toxischer Wandimprägnierungen. Anz. Schädlingskunde **22**, 121—123 (1949); Ref.: C 1950 II, 1277.	DDT HCH	B
Zuniga, H., Coronado Padilla, R., Rivera, M., Chlordano y gammexano como acaricides. Agricultura (El Salvador) **1** (1), 13—17 (1947); Ref.: USDA 1948, 33 666.	HCH Diën	B

Handbuch der Pflanzenkrankheiten

Begründet von PAUL SORAUER

Herausgegeben

von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. h.c. O. APPEL
und Prof. Dr. H. BLUNCK

unter Mitwirkung zahlreicher Forscher

I. Band: **Die nichtparasitären Krankheiten**

1. Halbband, 6. Aufl. 1933. 592 S. m. 123 Abb. Ganzleinen geb. DM 46,—
2. Halbband, 6. Aufl. 1934. 553 S. m. 147 Abb. Ganzleinen geb. DM 44,—

II. Band: **Die Virus- und die Bakterienkrankheiten**

6. neubearb. Aufl. in 2 Lieferungen
1. Lieferung: Die Viruskrankheiten (erscheint 1953)
2. Lieferung: Die Bakterienkrankheiten (erscheint 1954)

III. Band: **Die pflanzlichen Parasiten** 2. Teil (Pilzkrankheiten)

5. Aufl. 1932. 948 S. m. 195 Abb. Ganzleinen geb. DM 66,—

IV. Band: **Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen** 1. Teil

5. Aufl. in 2 Lieferungen
1. Lieferung 1949. 458 S. m. 210 Abb. Ganzleinen geb. DM 44,—
2. Lieferung erscheint Herbst 1952

V. Band: **Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen** 2. Teil

5. Aufl. in 4 Lieferungen in Vorbereitung
1. und 2. Lieferung erscheinen 1953

VI. Band: **Pflanzenschutz** Verhütung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten

1. Halbband, 2. Aufl., in 2 Lieferungen
1. Lieferung 1952. 464 S. m. 3 Abb. Ganzleinen geb. DM 78,—
2. Halbband 1941. 740 S. m. 82 Abb. Ganzleinen geb. DM 52,—

Jeder Band bzw. Halbband ist einzeln käuflich. Die Bestellung einer Lieferung verpflichtet zur Abnahme des gesamten entsprechenden Bandes der gleichen Auflage.

Das Werk ist das für die Bodenkultur als Handbuch der Pflanzenhygiene grundlegende und in der ganzen Welt maßgebende wissenschaftliche Standardwerk der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes. Es ist zugleich für die gesamte Weltliteratur das einzige umfassende Handbuch seines Gebietes, das für jeden, der sich auf wissenschaftlicher Grundlage mit Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz beschäftigt, unentbehrlich ist.

VERLAG PAUL PAREY

Ende Oktober erscheint:

Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung

Von Prof. Dr. W. KOTTE

2. neubearb. Aufl. 296 S. m. 186 Textabb. und 8 farb. Tafeln.
Kart. 24,—, Ganzleinen geb. 27,— DM

In der gründlich neubearbeiteten 2. Auflage des bewährten Buches berücksichtigt der als Wissenschaftler und Praktiker bekannte Verfasser die neuesten großen Fortschritte von Chemie und Technik auf dem Gebiet des gemüsebaulichen Pflanzenschutzes. Auch die Frage der Spurenelemente-Düngung erfährt gebührende Würdigung. Von besonderer Bedeutung sind die hervorragenden Schadensbilder, die wertvolle Hilfe beim Erkennen von Schädigungen bieten. Das Buch weist auf die Wichtigkeit eines dem neuesten Stande der Wissenschaft angepaßten Pflanzenschutzes hin.

Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung

Von Prof. Dr. W. KOTTE

1948. 2. neubearb. Aufl. 337 S. m. 213 Textabb. und 8 farb. Tafeln.
Kart. 24,— DM, Halbleinen geb. 25,60 DM

Das Buch bringt instruktive Darstellungen der einzelnen Krankheiten und Schädlinge. Ein einfacher Bestimmungsschlüssel ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen der Krankheiten, so daß die richtigen Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung getroffen werden können. Es wird von allen Fachleuten als das führende seines Gebietes bezeichnet.

„Stellt das Buch doch wohl die beste zusammenfassende Bearbeitung des Gegenstandes dar, die wir zur Zeit haben." *(„Nachrichtenblatt der Biologischen Zentralanstalt, Braunschweig")*

„Hier haben wir ein Buch vorliegen, das allen Ansprüchen gerecht wird." *(„Obstbau-Nachrichten")*

Nematoden der Kulturpflanzen Europas

Von Dr. H. GOFFART
Leiter des Instituts für Hackfruchtbau der Biologischen Bundesanstalt Münster i. W.

1951. 144 S. m. 91 Textabb. Ganzleinen geb. 18,— DM

Das Buch stellt die modernste und umfassendste deutschsprachige Veröffentlichung auf dem Gebiet der Nematodenforschung dar. Praxis und Wissenschaft erhalten durch dieses auf Grund jahrzehntelanger Beobachtungen geschaffene Werk eine klare Übersicht über die wichtigsten Arten der Nematoden und die durch sie hervorgerufenen Schäden an den verschiedenen Kulturpflanzen.

„So sind Gründlichkeit, klarer und übersichtlicher Aufbau ein Kennzeichen dieses Buches, das den Niederschlag der 25jährigen Forschungsarbeit und praktischen Erfahrung eines unserer besten Nematodenspezialisten darstellt." *(„Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes" Braunschweig, Juni 1951)*

VERLAG PAUL PAREY

Verlag: Paul Parey, (1) Berlin SW 68, Lindenstr. 44-47 (West-Berlin). Herausgeber: Prof. Dr. W. Zwölfer, München 13, Amalienstr. 52. Printed in Germany. Druck: Lindemann & Lüdecke, Berlin SO 36, Oranienstr. 183 (West-Berlin)
Erscheinungsweise: Jährlich 1 Band (4 Hefte)